

Die vier Entwürfe für die k. k. Museen.

Besprochen von
Wilhelm Doderer,
 Professor am Polytechnikum.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 8, 9, 10 und 11.)

Im Auftrage des hohen Staatsministeriums haben vier hervorragende Architekten Wiens, und zwar die Herren Heinrich Ferstel, Professor am k. k. polytechn. Institute, Theophil Hansen, Carl Hasenauer und Sectionsrath v. Löhr Entwürfe zu den Museen für Kunst- und naturwissenschaftliche Sammlungen ausgearbeitet, welche in der letzten Aprilwoche im kleinen k. k. Redoutensaal zur öffentlichen Besichtigung ausgestellt waren. Der zahlreiche Zuspruch des kunstsinnigen Publikums und die mannigfaltigen kritischen Besprechungen in den großen Tagesblättern gaben Zeugnis von dem hohen Interesse, das diese künstlerischen Leistungen und die sich daran knüpfenden Hoffnungen auf das endliche Zustandekommen der Krönung der Stadterweiterung erregten. Den Lesern dieser Zeitschrift, besonders jenen, die nicht in der Lage waren, die ausgestellten Entwürfe zu sehen, wird eine kurze Beschreibung derselben und die durch Gefälligkeit der Herren Projectanten möglich gemachte Beigabe der Haupt-Grundrisse um so mehr willkommen sein, als der Spruch der zu wählenden Jury noch einige Zeit auf sich warten lassen und deshalb das Interesse an dieser in Künstlerkreisen lebhaft besprochenen Frage wach erhalten wird.

Die Aufgabe, welche den vier Künstlern gestellt war, ist eine der bedeutendsten und seltensten des Künstlerlebens überhaupt; sie ist eine Kunstfrage par excellence und dies insbesondere für Wien, das in seinem neuen glänzenden Kleide den Prachtschmuck an Gürtel und Haupt, die stolzen Monumentalbauten nicht mehr länger entbehren darf, um ebenbürtig an der Seite ihrer großen europäischen Rivalinen zu stehen. Die Aufgabe ist schwierig und verwickelt durch die Zwecklichkeitsanforderungen, durch die mannigfachen Bedingungen des Programms, das zwei gleiche Gebäude für verschiedene Zwecke und verschiedene Raumgrößen verlangt, durch das steigende Terrain des Bauplatzes, durch die Rücksicht auf die Umgebung und vor allem schwierig, weil die höchste Weihe der Kunst diesen Tempeln des Menschengesistes aufgeprägt sein muß. Die Museen in Berlin, München und Dresden sind klein gegen die projectierten Museumsanlagen Wiens und die bedeutendsten Architekten Deutschlands, Schinkel, Klenze, Semper und Stüler haben hiebei ihre ganze Kraft eingesetzt, ohne eine so vollkommene Lösung der zwecklichen und künstlerischen Fragen zu finden, um sie als musterhafte Vorbilder und leitende Motive für unsere weitaus größeren Museumsbauten zu Grunde legen zu können. Die vier Künstler, denen die große beneidenswerte Aufgabe des Entwurfs unserer Musentempel geworden, hatten ein reiches Material zu studieren, bevor sie jene Objectivität gewinnen konnten, deren der Künstler in seinem Schaffen bedarf, wenn er ein vollkommenes Werk hervorbringen will.

Das Programm bestimmt zunächst den Bauplatz der Museen, jenen großen oblongen Raum zwischen dem Burgthore und dem Hofstallgebäude, auf der Seite des Burgthores

durch die Ringstraße, auf der Seite der kais. Stallungen durch die Lastenstraße begrenzt. Das Terrain steigt von der Ringstraße zur Lastenstraße über eine Klatfer und bietet hierdurch ein wichtiges Motiv für die architektonische Ausbildung. Es sind ausdrücklich zwei im Aeußern gleichgroße Gebäude verlangt, deren Längenentwicklung parallel mit der Mittelachse des Burgthores, also senkrecht auf die Richtung des Burgringes liegt. Hiedurch werden die Stirnfaçaden der beiden Museen einerseits der Ringstraße, anderseits der Lastenstraße zugewandt, während die Hauptfronten, gegen einander gekehrt, den offen zu haltenden Platz zwischen dem Burgthore und den kais. Stallungen seitwärts abgrenzen. Das Museum für Kunst und Archäologie soll nach dem Programme circa 1300 Quadratmeter (3600 Quadratklaffer) Flächenraum für die Sammlungs- und Arbeitsräume enthalten, während für das naturhistorische Museum nur etwa 10800 Quadratmeter (3000 Quadratklaffer) verlangt sind. Die höhere ästhetische Bedeutung des kunsthistorischen Museums, die größeren Raumerfordernisse, die Wichtigkeit der Raumcombination und der Beleuchtung bedingen die Gesichtspunkte, von denen der Künstler bei der Raumdisposition und Massenvertheilung beider Gebäude auszugehen hatte, wenn er die im Programme gezogenen Grenzen einhalten wollte. Anders verhält es sich, wenn außer den Bedingungen des Programms, noch die Umgebung der Gebäudegruppe, das Burgthor, der äußere Burgplatz, der Umbau der kaiserlichen Burg, die benachbarten öffentlichen und Privatbauten, der Hintergrund der Museumsbauten, die kaiserlichen Hofstallgebäude, vor allem aber der geistige Zusammenhang der beiden Museen, welche die kostbaren Schätze künstlerischen Schaffens und wissenschaftlichen Forschens dem Publikum aufschließen und zugänglich machen sollen, ins Auge gefasst wird. Den beiden Gesichtspunkten, dem engern des Programms und dem weitern mit seiner einheitlichen Auffassung der Museumsanlage entsprechen je zwei Lösungen unserer vier Entwürfe. Der Entwurf Ferstels und Hansens gründet sich auf die letztere, jener Hasenauers und Löhrs auf die erstere Auffassungsweise. Alle vier Künstler haben ihre Entwürfe durch die entsprechende Anzahl von Grund- und Aufrissen und perspectivischen Bilder klar gemacht und jeder hat seinem Werke eine vom Programm geforderte erläuternde Denkschrift beigegeben, in welcher mehr oder weniger ausführlich die leitenden Gedanken entwickelt und begründet werden.

Der Entwurf Heinrich Ferstels weicht in so ferne am weitesten vom Programme ab, als derselbe statt der geforderten zwei getrennten Museen, eine völlig abgeschlossene Museumsanlage vorführt, einen ausschließlich der Kunst und Wissenschaft geweihten Musenhof, der, vom Lärm des geschäftlichen Lebens gesondert, die darin Befindlichen durch seine Ruhe zum reinen Genuße des Schönen vorbereitet und zum Eintritt in die ihn umgebenden gewaltigen Monumentalbauten einladet, in denen die Schätze der Kunst und Wissenschaft ihre würdige Stätte finden sollen. Ferstel begründet diese Auffassungsweise zwecklich und ästhetisch sehr ausführlich in der von ihm vorgelegten Denkschrift. Er erinnert an die berühmten architektonischen Prachtwerke, den Markusplatz, den Louvre, das Palais royal, den Zwinger in Dresden, den Stolz ihrer Städte, und will für Wien einen ähnlichen architektonischen Mittel-

punkt durch die einheitliche Anlage des Museums gewinnen. Den architektonischen Gedanken, die principielle Lösung der Aufgabe, will er in seinem Entwurfe gegeben haben; in den Detailfragen aber betrachtet er denselben mehr als eine Skizze, die erst noch manchem Entwicklungs- und Läuterungsprocess unterworfen werden müsse, um ihre architektonische Reife zu erlangen. Wir geben die Grundanlage des Ferstel'schen Entwurfes auf Tafel 8. Hienach gliedert sich die Disposition der ganzen Anlage in folgender Weise: Die beiden Museen sind nach Vorschrift des Programms längs den beiden Schmalseiten des Bauplatzes situirt und bilden mächtige Langtrakte, deren Stirnen durch breite gegliederte Quertrakte mit centralem Innenbau abschließen. Beide Hauptgebäude für die Sammlungen bestehen nächst einem kräftigen Unterbau, aus einem hohen ebenerdigen Geschosse und einem ebenso hohen ersten Stockwerke, auf welchem sich in den Eck- oder Quertrakten noch ein zweites etwas niederes attikaartiges Stockwerk erhebt, das im Mittelschiffe des Langtraktes durch eine Aufmauerung auf den innern Arkaden bis zur Gesimshöhe des Attikastocks in eine architektonische Verbindung gebracht ist und durch mächtige Kuppelbauten auf den beiden Enden jedes Museums einen markigen, glänzenden, weithin sichtbaren Abschluss des Hauptbaues bildet. An diese eigentlichen Museumsbauten schließen sich die Verbindungstrakte und zwar längs der Lastenstraße ein langer Doppeltrakt, dessen Mitte zweistöckig, ursprünglich zur Aufnahme des österreichischen Museums für Kunst und Industrie, nach neuerer Auslegung des Programmes aber für ein ethnografisches Museum bestimmt ist. Die ebenerdigen Localitäten dieses Verbindungstraktes haben theils die Bestimmung für archäologische Sammlungen, theils bieten sie durch ihre überschüssige Größe die Möglichkeit zu ihrer Erweiterung. Aber nicht bloß längs der Lastenstraße, auch längs der Ringstraße schließt der Künstler den großen Museumshof durch einen Verbindungstrakt ab, um die ganze Anlage vom Geräusche des geschäftlichen Lebens zu trennen und eine gedeckte Verbindung der beiden Hauptbauten auch auf der Seite der Ringstraße herzustellen, die ihren gemeinschaftlichen Haupteingang in der Mitte, dem Burgthore gegenüber durch einen reichen, nach dem Motiv römischer Triumphbogen gebildeten Propyläenbau erhalten sollen. Der so architektonisch von der Außenwelt gesonderte Museumshof wird in der Mitte durch eine breite Straße durchschnitten, welche die Zufahrt zu dem k. k. Hofstallgebäude bildet und sich gegen dieses in ähnlicher Weise durch mächtige Thorwege unter dem Mittelbau öffnet, wie auf der Seite gegen das Burgthor. Von den Propyläen auf der Ringstraßenseite und der Thorhalle auf der Seite der Lastenstraße führen nach beiden Museen, gegen den Hof zu offene Arkaden, welche in die Achsen der Endtrakte so gelegt sind, dass sie einen directen Zugang zu den ebenerdigen Vorhallen der Museen und zu den Prachtstiegen derselben darbieten. Der so gewonnene architektonisch umrahmte Hof bietet nun dem Künstler selbst wieder ein Motiv zur bedeutsamsten Verwendung. Er ist zunächst würdiger Vorbereitungs- und Erholungsort der Museumspilger, sodann aber mit der architektonischen Umrahmung eine wichtige Erweiterung der Museumsräume. In den lang hinziehenden Rückwänden der Ar-

kaden findet die vaterländische Geschichte reiche und weite Bildfelder für monumentale Malerei; vor den Museen, auf den Terrassen finden solche Gegenstände ihren würdigen Aufstellungsort, die vermöge ihrer Größe oder Bedeutung eine Aufstellung im Freien verlangen, und die mittleren Theile des Hofes, zu beiden Seiten der breiten Durchfahrt, sind als Gartenanlage gedacht, die sich in allmäligen Uebergängen an die architektonische Umgebung anschließen und mit ihr durch Aufstellungsplätze moderner Kunstwerke in sinnvoller Weise verbunden sind.

Die Bestimmung der einzelnen den Museumshof umgebenden Bauwerke ist in Kürze folgende: An die Museumspropyläen schließen sich zu beiden Seiten des Vestibüls die Naturalwohnungen der Directoren und Custoden, Copiersäle u. s. w. Die beiden Museen, durch die Arkaden verbunden, sind mit principieller Vermeidung von Licht-Höfen so angelegt, dass für sämtliche Räume der Sammlungen durchaus directes Licht gewonnen wird, daher die schon berührten dreischiffigen Langbauten, welche an den beiden Stirnen durch gegliederte Eckpavillons abgeschlossen sind. Die Eckpavillons enthalten in ihrer Mitte Rotunden, deren viereckige Einfassung eine Fortsetzung der Hauptmauern des Langhauses bilden würde. Die Rotunden sind in den beiden Geschossen die Eintrittshallen für die Sammlungssäle und dienen selbst wieder als Aufstellungslocale für solche Gegenstände, die große Höhen und Schutz vor der Witterung bedürfen; Gobbelins, Kartons, große plastische Werke u. s. w. Von den ebenerdigen Rotunden gelangt man auf die Prachtstiegen des ersten Stockes und von diesen wieder in die obere Rotunde, welche den Zugang zu den Ausstellungslocalitäten des Stockwerkes öffnet und ihre Beleuchtung durch eine weite Glasdecke im Scheitel der Kuppel erhält; der ebenerdigen runden Eingangshalle kommt ein Theil dieses Zenithlichtes durch einen weiten Ausschnitt im Gewölbe zu Gute, die sonstige Beleuchtung derselben geschieht durch je 4 breitgezogene Lichthöfe auf der Seite der Rotundenwände, die nebenbei noch die sonst erforderlichen Bequemlichkeitsorte beleuchten.

Die eigentlichen Ausstellungsräume liegen zwischen und um die Rotunden jedes Museums derart, dass sie nacheinander, ohne wiederholtes Durchschreiten eines Saales, betreten werden können. Der Langbau bildet im Erdgeschoss eine hohe 3schiffige Halle, die durch 5·7 Meter (18') hohe und 3·5 Meter (11') weite Fensteröffnungen auf beiden Seiten in langen Bogenreihen hinziehend, vollkommen beleuchtet wird. Das Mittelschiff ist hiebei als Communicationsgallerie gedacht, von welcher aus die Besichtigung der Kunstgegenstände in den beiden Seitenschiffen ermöglicht wird. Es liegt nahe, dass bei einer solchen Anordnung eine Untertheilung nach Bedarf ohne Schwierigkeit herzustellen ist. Die 30·3 Meter (16 Klafter) hohen und 20·9 Meter (11 Klafter) weiten Rotunden des ersten Stockes bilden einen überaus imposanten Eintrittsraum der Museumssäle, die, 7 an der Zahl, zwischen den beiden Rotunden jedes Hauptbaues angeordnet und mit Oberlichtern versehen sind, während die an den beiden Seiten des Mittelschiffes hinziehenden Ausstellungssäle Seitenbeleuchtung erhalten. Das zweite Stockwerk der Eckpavillons ist durch je zwei Verbindungstreppe-

zugänglich gemacht und dient zur Fortsetzung und Erweiterung der im ersten Stocke befindlichen Sammlungen. Die Halbsouterrains des Unterbaues enthalten die Unterkünfte für das Dienstpersonal, die Magazine, Pack- und Arbeitsräume in beiden Museen und sind durch tiefliegende Vorgärten und Lichtgräben hell und trocken. Der rückwärtige Mitteltrakt der Verbindungsbauten, in seinem Mittelrisalit mit einem zweiten Stockwerke versehen und ursprünglich für das gesonderte österr. Museum für Kunst und Industrie projectiert, erscheint daher für den gegenwärtigen Zweck als ethnografisches Museum und dominierender Mittelpunkt der ganzen Architekturgruppe auch dem Verfasser nicht imposant genug, welcher übrigens ausdrücklich sich vielmehr die Feststellung des architektonischen Gedankens als jene des Details zur Aufgabe machte. Die in dem Entwurfe vorgedachten Räumlichkeiten erfüllen die Anforderungen des Programmes so reichlich, dass nach Eliminierung des österreichischen Museums, der Ansicht des Künstlers zufolge, sogar eine Restriction derselben statthaben könnte. Eine strenge Untertheilung für ganz detaillierte Zwecke ist in dem Entwurfe nicht vorgesehen worden; der Verfasser überläßt eine solche in der Gewissheit, dass allen Anforderungen in ungezwungener Weise Genüge geleistet werden kann, den künftigen Berathungen und Anordnungen der Museums-Directionen. Die vorläufige Aus-theilung der Museumslocale ist übrigens auf den Projectplänen durch Legenden *) ersichtlich gemacht. Eine ebenfalls offene Frage, die noch vor definitiver Feststellung des Entwurfs ihre Erledigung finden müßte, ist die Beheizung, auf welche in dem Entwurfe vorläufig keine Rücksicht genommen wurde.

Das System der baulichen Construction ergibt sich aus der klaren Grundrissanlage beinahe von selbst. Alle Räume sind gewölbt; Arkaden und Seitenlichträume mit Kreuzgewölben, Oberlichträume mit Spiegeln und Kuppeln unter Anwendung von Eisenrippen für die Glasdecken. Das einfache Constructionssystem führt naturgemäß zu der einfachen, den großen Massen conformen Architektur der reinen römischen Renaissance, die im Stockwerksbau in mächtigen Arkadenreihen die ruhigen antiken Formen zu reicher Wirkung

*) A. Museum für Kunst und archäologische Sammlungen. 1. Haupttreppe. 2. Verbindungstreppe mit den oberen Geschossen. 3. Nebentreppe. 4. Halle. 5. Arkade. 6. Hof. a. Vorsaal und Garderobe. b. Zimmer des 1. und 2. Custos (Mezzanin, Kanzlei des Directors). c. Zimmer für den Zeichner (Mezzanin, Wohnung des Portiers).

Ambraser Sammlung. d. Bibliothek 26 Klfr. e. Rotunde zur Aufstellung einzelner größerer Bildwerke 75 Klfr. f. Saal für Rüstungen, Waffen und für die Gewehrsammlung 190 Klfr. g. Säle für die Gemäldesammlung 84 Klfr. h. Saal für Cemelien 20 Klfr. i. Saal für Skulpturen 46 Klfr. k. Saal für Pretiosen 46 Klfr. l. Arbeitszimmer 20 Klfr.

m. Münz- und Antikenkabinet. m. Saal für Cinque-cente-Arbeiten 20 Klfr. n. Saal für mittelalterliche und moderne Münzen und Medaillen 46 Klfr. o. Saal für antike Münzen 46 Klfr. p. Saal für Pretiosen und geschnittene Steine 20 Klfr. q. Saal für griechische Gefäße, Terra-cotten und antike Broncen 99 Klfr. r. Säle für griechische und römische Marmorstatuen und Skulpturen 167 Klfr. s. Säle für Gypsabgüsse zur Ergänzung der antiken Bildwerke. e. Rotunde zur Aufstellung einzelner größerer Bildwerke 75 Klfr. t. Saal für große ägyptische Bildwerke 42 Klfr. u. Saal für kleine ägyptische

gelangen läßt. Auch hiebei will der Verfasser nur den ersten Wurf, das Motiv der Architektur, gegeben haben, und behält sich die strengere architektonische Durchbildung vor. Indem für die Außenarchitektur das Formensystem der römischen Renaissance sich aus der Grundanlage entwickelt und durch seine Einfachheit die Ausführbarkeit näher rückt, hat es noch außerdem den Vorzug, leicht in Uebereinstimmung mit dem schon vom Künstler in Betracht gezogenen architektonischen Ausbau der k. k. Hofburg gebracht werden zu können.

Der zweite Entwurf, welcher sich vom Programme emancipiert und ebenfalls eine zusammenhängende Museenanlage proponiert, ist jener Theophil Hansens. In den Erläuterungen zu seinem Entwurfe wird die Wahl des Platzes eine ausgezeichnete, der Platz der größte, schönste und bestgelegene für den Museumsbau genannt. Mitten im lebhaftesten Verkehre, am Haupteingang in die innere Stadt, hinter sich die volkreichen Vorstädte, am Knotenpunkt der Ringstraße, sollen sie nach Hansen liegen, um jeden Augenblick zum Besuche einzuladen und ein Lieblingsplatz, ein Gemeingut des Publikums zu werden, das dort seine geistige Erfrischung und Belehrung gleichsam auf seinem Wege findet.

Demgemäß hat auch Hansen das Programm erweitert und seine beiden Museen durch einen hervorragenden Mitteltrakt, an den sich zu beiden Seiten Verbindungscollonnaden anschließen, einheitlich gestaltet und so ein dem öffentlichen Leben geweihtes, auf drei Seiten architektonisch umschlossenes Prachtforum entworfen, dessen Collonnaden nicht bloß die Zugänge zu den Museumssälen bilden, sondern auch den Verkehr zwischen den Vorstädten Mariahilf, Neubau und Josefstadt durch die große Annehmlichkeit gedeckter Säulengänge vermitteln. Um diesem Gedanken der Städte verbindenden Hallen noch einen praktischen und ökonomischen Hintergrund zu geben, sind, wieder nach Art des römischen Forums, unter den Collonnaden Verkaufsläden angelegt, deren Rentabilität bei der voraussichtlich starken Frequenz der Collonnaden zur Erhaltung der Museumsbauten, zur Erweiterung und Bereicherung der Sammlungen ansehnliche Beiträge in Aussicht stellt. Durch feuerfeste Construction und vollkommenen Abschluss der eigentlichen Museumssäle, ist deren Sicherheit

Denkmäler 52 Klfr. v. Saal für ägyptische Papyrus und Schmucksachen 26 Klfr. w. Gallerie für Inschriften 91 Klfr. d. Bibliothek 42 Klfr.

B. Naturwissenschaftliches Museum. 1. Haupttreppe. 2. Verbindungstreppe mit den oberen Geschossen. 3. Nebentreppe. 4. Halle. 5. Arkade. 6. Hof. a. Vorsaal und Garderobe. b. Arbeitszimmer (Mezzanin, Arbeitszimmer). c. Laboratorium (Mezzanin Portierswohnung).

Mineralien-Cabinet. d. Bibliothek 42 Klfr. e. Rotunde zur Aufstellung einzelner größerer Gegenstände 75 Klfr. f. Mineraliensammlung 224 Klfr. g. Doublottenzimmer 42 Klfr. h. Geologisch-paläontologische Sammlung 198 Klfr.

Zoologisches Cabinet. i. Säle für die Sammlung der Säugethiere sammt Reservraum 507 Klfr. d. Bibliothek 42 Klfr.

C. Eingangspavillon an der Ringstraße. x. Copiersaal. y. Portiers-Wohnung. z. Disponibler Raum.

D. Rückwärtiger Mittelpavillon sammt der rechtseitigen Verbindungshalle. x. Copiersäle.

Ethnografisches Cabinet. a. Vorzimmer und Garderobe (Mezzanin, Custos). b. Säle der ethnografischen Sammlung 175 Klfr.

vollständig garantiert. Die Motive zu diesem architektonischen Abschlusse des Museumsplatzes sind noch weiter durch zweckliche und ästhetische Rücksichten begründet. Das Hofstallgebäude liegt in schiefer Richtung gegen das Burgthor und die Museumsfronten, und ist in seiner Architektur so mangelhaft, dass eine harmonische Gesamtwirkung mit dem Prachtbau der Museen nur durch einen gänzlichen Umbau der Hofstall-Fassade erzielt werden könnte; hiezu kommen noch die Niveaudifferenzen der Ring- und Lastenstraße, welche, wenn auch nicht allzu bedeutend, doch ein wichtiges Motiv für den rückwärtigen Abschluss des Museumsplatzes und sein terrassenartiges Emporheben über das Niveau der Ringstraße werden. Zwecklich ist die Anlage eines mittleren Verbindungsbaues der beiden getrennten Museen noch durch die hiedurch gebotene Möglichkeit der Erweiterung der Sammlungslocale und die Gewinnung eines eigenen plastischen Museums (Glyptothek) motiviert, das in der Mitte zwischen den beiden großen Museumsbauten gelegen, als mächtig hervorragender Saalbau, point de vue der ganzen Anlage, mit den rechts und links sich anschließenden Colonnaden den Platz architektonisch abschließt. Unter den Colonnaden befinden sich wieder wie an den Seiten Kaufläden und hinter denselben Säle für das Antikencabinet und die Ambraser Sammlung. Die ganze Anlage wird hiedurch äußerst klar und einfach; links das Museum für Gemälde, rechts das für naturhistorische Sammlungen, in der Mitte die Glyptothek; alle drei aber durch Colonnaden so verbunden, dass man von einem Hauptbau in den Andern gelangen kann, ohne bei schlechtem Wetter den freien Hofraum betreten zu müssen. Die vermietbaren Gewölbe im Grunde der Colonnaden sind nach dem Verfasser als unentbehrlich für die lebendige Frequenz des säulumschlossenen Museenhofes zu betrachten. Der hohe Unterbau des Platzes und der ihn umgebenden Bauten gewährt den Vortheil von Wohnräumen für sämtliche Beamte und die Unterkünfte aller Geschäftslocale der Museen. Mächtige Rampen machen den Platz von der Ringstraße aus für Wagen praktikabel, große Freitreppen für Fußgänger führen zu den lang hinziehenden Colonnaden, die durch entsprechende Ausgänge mit der Mariahilfer und den Josefstädter Straßen in Verbindung gebracht sind. Die Pinakothek und das naturhistorische Museum haben ihr Hauptportal in einem mittleren Quertrakte, der sich gegen den Museumsplatz in einem Prostyl der Colonnaden öffnet, das durch eine niedere Rampe als Unterfahrt für Wagen, in der Fronte aber durch eine breite Stufenanlage zugänglich wird. In diesen mittleren Quertrakten im Centrum der beiden Hauptgebäude befinden sich die Prachtstiegen, im Fond eines riesigen fünfschiffigen Säulenvestibüls. In dem vom Platze aus ebenerdigen und im ersten Stocke der Museen entwickeln sich die Säle für die Ausstellungsgegenstände. Hansen hat für die meisten Säle, wie das Programm vorschreibt, Seitenbeleuchtung und motiviert dieß insbesondere durch den Umstand, dass bei Oberlichtbeleuchtung kleinere Bilder nur als Saaldecorationen erscheinen. Für große Bilder und Cartons sind Oberlichtsäle angeordnet; die ganze Dachconstruction ist jedoch so eingerichtet, dass nach Erfordernis Seiten- oder Zenithlicht angebracht werden kann. Im ersten Stocke werden nur die äußern Langtrakte längs der Babenbergerstraße und der

Museumsstraße und die drei Quertrakte jedes Museums durchgeführt; die Museumlocalitäten hinter den Colonnaden des Platzes und den Verkaufsgewölben bleiben ebenerdig. Die einspringenden Quadrate der zusammenstossenden Lang- und Quertrakte sind zur Anordnung von Communicationsstiegen und jener Bequemlichkeiten benützt, die der Zusammenfluß einer größeren Menschenmenge immer nothwendig macht. Die Frage der Beheizung hat der Künstler insoferne unentschieden gelassen, als er zwar vorläufig für Meissnerische Luftheizung und Ventilation vorsorgte, aber sein Entwurf keine Schwierigkeit zur Anordnung einer andern Heizart darbietet. Die von den Langtrakten der Seitenstraßen, den Quertrakten und den Colonnadentrakten eingeschlossenen Höfe sind in dem Niveau der Ringstraße belassen und im Unterbaue durch Einfahrten von der Straße aus für Wagen u. s. w. zugänglich. Die nothwendige Anschüttung des Museumsplatzes reducirt die sonst bedeutende Erdbewegung der ganzen baulichen Anlage auf ein Minimum des Transportes. Sämmtliche Locale sind mit feuersichern Decken gedacht; die Untertheilung der nur fünf Klaf-ter tiefen Säle behufs jeder nöthigen aus der zwecklichen Bestimmung sich ergebenden Raumgröße unterliegt bei der klaren Einfachheit der Anlage keiner Schwierigkeit. Der innere Zusammenhang der Räume ist derart bequem, dass kein Local ein zweites Mal durchschritten werden muß.

Für das Aeußere ist durch die einfache Anlage der Haupttrakte und der Colonnaden der Styl klar vorgezeichnet. Die griechische Renaissance, die Hansen bekanntlich mit größter Meisterschaft vorzuführen weiß, ist in ihrer glanzvollen Schönheit wie Sonnenschein hingegossen. Die Hauptwirkung liegt selbstverständlich in dem Museumsplatze, der dem griechischen Unterbausystem entsprechend, terrassenartig über das Straßenniveau gehoben ist. Von der Ringstraße aus offen und mit Rampen und Freitreppen zugänglich, ist dieser Platz auf drei Seiten mit mächtigen reindorischen Colonnaden umschlossen, die in den beiden seitlichen Mitten durch die Prostyle der Unterfahrten mit ihren Balkonterrassen ein malerisches Relief gewinnen. In der Mitte der den Fond des Platzes abschließenden Colonnade erhebt sich ein mächtiger achtsäuliger jonischer Prostylus (das plastische Museum) weit über die Colonnadenhöhe und markiert sich durch seine Höhe und durch die Pracht der Säulen und Giebfelder als eigentlicher Glanzpunkt des Musensitzes. Die mittleren Quertrakte jedes Museums erhalten in der Front der Colonnaden im ersten Stocke korinthische Prostyle mit reichen plastischen Giebfeldern, während die beiden Abschlusstrakte der Museen in der Front der Ring- und Lastenstraße auf dem Unterbau ein kräftig gequadrates ebenerdiges Geschoß und im ersten Stock eine korinthische Pilasterstellung mit Kreuzgesims u. s. w. zeigen. Diese Pilasterarchitektur sowohl auf den Seitenfassaden als an den Hoftrakten durchgeführt, bildet den architektonischen Hintergrund der Colonnaden und Portiken, und mit diesen und ihren Giebeln ein überaus malerisches Relief der reinsten architektonischen Wirkung. Der auf Tafel 9 gegebene Hauptplan mit der Situation der Umgebung zeigt endlich, in welcher Weise sich die Anlage des Museums mit den benachbarten Straßen, Plätzen und öffentlichen Bauten zu einem wirkungsreichen Ganzen gruppiert, und welche Vortheile für

die Communication der Stadt mit den volkreichen Vorstädten durch die projectierten Colonnaden des Museumsplatzes gewonnen werden. — Für Hansen ist das Propyläum zu seinen Museen schon durch das Burghor gegeben, das im Geiste seiner bekannten Restauration mit seiner Museumsanlage harmoniert. Die Ansicht vom Burghore aus zeigt die Terrasse des Kunstforums, die mächtigen Fontainen, die imposante Glyptothek, an welche sich im schönen Rythmus die Colonnaden und die Quertrakte der Museen mit ihren Giebeln anschließen, und wenn Hansen in seinem Entwurfe den Blumenschmuck und das Grün der Blätter für seinen Platz nicht beantragt hat, so dürfte doch auch dieses nicht ganz außer seiner Intention gelegen gewesen sein. Steht man vor der Rampe oder auf derselben, so hat man gegen das Burghor gewendet, dieses — den äußern Burgplatz mit den Heldenmonumenten und die kais. Burg als Hintergrund des Bildes; links in der Achse der Ringstraße als Point de vue das zukünftige Herrenhaus, rechts die ganze Perspective der Ringstraße mit ihren Prachtbauten, so dass die terrassenartige Erhöhung des Museumsplatzes recht eigentlich der höhere Standpunkt würde, von dem der Glanz und die Herrlichkeit der Kaiserstadt in Zukunft betrachtet werden müßte. Man muß gestehen, dass eine solche Perspective in die Zukunft der Stadt Wien freudige Hoffnungen in Jedem erweckt, dem der Sinn für das Gemeinwohl nicht abhanden gekommen ist.

Der Entwurf von Carl Hasenauer schließt sich im Gegensatz zu den beiden früher besprochenen Entwürfen streng an die Forderungen des Programmes an. Der Standpunkt dieses Künstlers unterscheidet sich principiell von jenem der früheren, indem derselbe eine Vereinigung der beiden Museen als eine praktische Unmöglichkeit betrachtet, welche noch außerdem den Nachtheil mit sich bringe, den schönen freien Platz vor dem Burghore zu zerstören und so Wien, das ohnehin keinen Reichthum an großen Plätzen besitze, der Möglichkeit des einzigen schönen Platzes beraube. — Die geringe Verlängerung der beiden Museen zur Gewinnung eines Oblongums für den Platzeinschluss und wohl auch zur Herstellung imposanterer Massenwirkung der Fassade kann kaum als eine Abweichung von den durch das Programm gezogenen Grenzen gelten. Der Künstler stellt daher dem Programm gemäß seine beiden Museen längs den Schmalseiten des Bauplatzes und ordnet den freien Zwischenraum als architektonisch begrenzten, im Styl seiner Museen gehaltenen öffentlichen Platz mit Fontainen, Monumenten, Balustraden, Rasenplätzen und Blumenparqueten in reichster Entfaltung seines Styles an. Auch bei den Entwürfen dieses Künstlers ist das Museum für Kunstsammlungen maßgebend für das naturhistorische und wir geben daher auf Tafel 10 dessen Grundrisse, wie sie durch die Gefälligkeit des Architekten uns zur Verfügung gestellt wurden.

Jedes Museum hat seinen Haupteingang von dem Museumsplatze aus. Alle vier Fronten sind in den Stockwerken für Sammlungssäle bestimmt, das hohe Souterrain dagegen zu Wohn- und Arbeitslocalitäten. Der Grundriss und Aufbau ordnet sich folgendermaßen: Jedes Museum erhält zwei Höfe für Luft und Licht, die in dem hohen Unterbau von der Straße aus Einfahrten erhalten, durch welche Materialien und

Kunstopjecte ohne Berührung der Eingänge für das Publikum in das Gebäude geschafft werden können. Beide Höfe communicieren durch eine Passage im Unterbau des Erdgeschosses, der 4.4 Meter (14') hoch, seinen Fußboden an der Ringstraße 0.6 Meter (2') über, an der Lastenstraße 1.3 Meter (4') unter dem Straßenniveau hat. Das Unterbaugeschoß enthält die Wohnungen des Hauspersonals, die Bilderdepots und Werkstätten, endlich sämtliche Aborte. Ueber dem Unterbau erheben sich zwei hohe Hauptgeschosse, die zusammen nach Abschlag der Stiegen, Hallen und Conversationssäle einen Ausstellungsraum von 17600 Quadratmeter (4900 Quadratklafter) enthalten, also circa 4600 Quadratmeter (1300 Quadratklafter) mehr als gefordert sind. Im naturhistorischen Museum ergibt sich ein gleicher Ueberschuß gegen das Programm. Ueber eine mächtige, die ganze Breite des Mitteltraktes einnehmende Freitreppe oder eine zu derselben Höhe führenden Rampe gelangt man in die Einfahrtshalle und sodann über einige weitere Stufen in eine Vorhalle, welche eine kolossale Rotunde, die Prachtstiegenhalle eröffnet. Eine mächtige hohe Kuppel auf Fenster durchbrochenem Tambour wölbt sich über der Rotunde und beleuchtet dieselbe durch hohes Seitenlicht. In der Rotunde liegt eine große Doppeltreppe und führt in dem ersten Stocke zu einer ringsum laufenden Gallerie, von welcher aus alle Sammlungssäle des ersten Stockes zugänglich werden. In dem untern Hauptgeschoß, rechts vom Eingang in die Stiegenhalle, gelangt man in das Antikencabinet, dessen Säle nach den Forderungen des Programmes so geordnet sind, dass man keinen derselben zwei Mal zu betreten hat, um die ganze Sammlung zu sehen.

Auf der entgegengesetzten Seite der Stiegenhalle ist die Ambraser-Sammlung und das ethnografische Cabinet, für die erstere wegen den großen Rüstungstücken ein weiter Saal und für die kleineren Kunstwerke entsprechende kleinere Räume. Das Innere dieser Säle denkt sich der Künstler im Style der darin aufgestellten Kunstwerke gehalten; den egyptischen Sammlungssaal in egyptischen Formen, den Saal für römische und griechische Skulptur in antikem Charakter; den Saal für Rüstungen im Style des 15. Jahrhunderts. Für entsprechende Communicationen mit den Arbeitsräumen ist durch Stiegen und Gänge hinreichend vorgesorgt. Die Aborte für das Publikum sind nach des Verfassers Ansicht nicht zu eliminieren, wie man das im Berliner Museum gethan hat, aber zur Vermeidung des üblen Geruches und des schädlichen Einflusses auf die Sammlungsobjecte in das Unterbaugeschoß verlegt, mit welchem sie durch besondere Wendeltreppen aus den obern Stockwerken communicieren.

Im ersten Hauptstocke ist die Bildergallerie angebracht und in entsprechende Räumlichkeiten, nach Bedarf mit Seiten- oder Oberlicht beleuchtet, untertheilt. Um den Cabineten möglichst viel Seitenlicht zuzuführen, werden möglichst schmale Pfeiler und möglichst große Fensteröffnungen angeordnet. Durch die Anlage eines großen Saales können sämtliche Rubens unserer Sammlung in demselben untergebracht werden; für alle mögliche Bequemlichkeit in den Copiersälen u. s. w. ist ebenfalls Vorsorge getroffen. Der Verfasser legt nämlich in die Mitte des Gebäudes einen großen Conversationssaal und in die Ecken drei kleinere Salons als Ruhepunkte für Ermüdete; in diesen kleineren Salons fänden besonders aus-

gezeichnete Stücke ihre isolierte Aufstellung. Die Aufeinanderfolge der Säle ist für den Besucher der Gallerien und Sammlungen systematisch so geordnet, dass der Besucher im Kreise ununterbrochen durch das ganze Gebäude geführt wird, und erst aus dem letzten Saale wieder in die Stiegenhalle zurückkehrt, von der er ausgegangen ist. Die Beleuchtungsfrage ist mit großer Sachkenntnis erörtert und für alle Fälle Oberlicht, Seitenlicht und Laternenlicht vorgesorgt worden. Insbesondere ist das Laternenlicht als die zweckmäßigste Beleuchtungsart bezeichnet und hiefür vom Verfasser eine originelle Auflösung im monumentalen Sinne dadurch gegeben worden, dass er die Oberschiffe seiner Gebädetrakte durch hohes Seitenlicht beleuchtet und unter demselben die Glasdecken für Oberlichtbeleuchtung anordnet oder nur die Öffnungen für den Lichteinfall läßt, die hohen Seitenlichtfenster aber zur Lüftung der Räume zugänglich erhält. Zum Schutze der Bilder will der Verfasser 1 Meter (3 Fuß) von den Wänden Barrieren auf eine Stufe stellen und in dieselbe die Heizröhren legen, Canäle im Fußboden aber als Staubreservoirs vermeiden. Für Ventilation und Heizung ist in dem Entwurfe auf das Eingehendste gesorgt. Der Verfasser ist entschieden für die Errichtung der Warmwasserheizung und entschieden gegen jede Luftheizung in den Museen, welche durch die Trockenheit der erhitzten Luft besonders die auf Holz gemalten Bilder zerstört und durch die Aufwirblung des Staubes besonders in den zoologischen Sammlungen der Ruin der Aufstellungsobjecte sei. Der Denkschrift des Verfassers ist eine ausführliche Abhandlung über die Anlage der Warmwasserheizung und der damit zu verbindenden Ventilation und Maschineneinrichtung beigegeben, deren Ausarbeitung vom Herrn Ingenieur Ritter von Winiwarter herrührt. Das Detail dieser Vorschläge ist mehr für Ingenieure von Interesse. In Betreff der Ventilation verläßt der Verfasser das Princip der Gleichgewichtsstörung durch Erwärmung und kehrt zu jenem des Einpressens frischer Luft durch mechanische Kraft zurück. Die frische Luft wird von oben herab genommen, um sie staubfrei zu erhalten, und die alte wieder hinaufgetrieben. Es ist selbstverständlich, dass hiezu mancherlei Maschineneinrichtungen, die in permanenten Betrieb sein müßten, in Vorschlag gebracht sind; so könnte z. B. im Sommer die frische Luft durch Eiskeller gekühlt in die Museumsräume getrieben werden u. s. w.

Die Construction des Gebäudes ist die des Gewölbes, das Dach und die Decken sind feuersicher. Der Styl des Aeußern ist combinirt aus der französischen und venetianischen Renaissance und erinnert vielfach an den Styl des neuen Opernhauses. Der Künstler verlangt von seinem Werke, dass es sich schon in den Massenconturen als Monumentalbau charakterisiere und dass es ebensoweit von Armuth als von kleinlicher überladener Ausstattung entfernt sei. Zu dem Ende wird ein kräftiger Gebäudefuß durch das Unterbaustockwerk gewonnen, an welches sich Rampen und Freitreppen anschließen. Die beiden Hauptstockwerke zeigen einen überaus glänzenden Säulen- und Arkadenbau in der zierlichsten Durchbildung. Ueber der Stiegenhalle erhebt sich eine hohe Kuppel auf hohem Tambour und Fuß, deren Achse durch eine Minerva gekrönt ist. An den vier Ecken des oblongen Gebäudes sind Eckbauten angeordnet, die mit be-

deutendem Relief den Ecken feste Abschlüsse geben. Die Eckbauten und der Mitteltrakt über der Einfahrthalle, der den Conversationssaal enthält, sind mit Balkons versehen, weil sie Ausruhesalons enthalten. Die Flächen des Unterbaues zeigen eine breite Rustik; das erste Hauptgeschoß gestockte und gegliederte Quaderung und glatte Flächen; das obere Hauptgeschoß enthält reiche Säulenarchitektur von struktureller Nothwendigkeit wegen der Gebälklast und eine lebendige decorative Behandlung des Fenstermotivs nach Art der ersten Stock-Fenster der Bibliothek von S. Marco. Der Wandgrund dieses Geschosses ist glatt ohne Quaderung. Der Façadenfries enthält die Namen der Künstler, die Medaillons in den Bogenzwickeln Künstlerportraits, die Statuen der bedeutendsten Meister wären als Ausgänge auf den Attikapostamenten über den Säulen des ersten Stockwerkes anzuordnen. Die Attika in der Hauptfront enthält eine Widmungstafel; Caryatiden, Statuen, reicher ornamentaler Schmuck der Gesimse, Arkaden, Säulen, Balkone u. s. w. gestalten den Mittelrisalit und die ganze Façade zu einem überaus reichen interessanten Architekturwerk, das besonders auch durch die außerordentliche Virtuosität der Zeichnung die Aufmerksamkeit und Bewunderung der Fachgenossen auf sich zog.

Der Entwurf des Herrn Sectionsrathes von Löhr ist selbstverständlich ganz im Sinne des Programmes gehalten; die beiden Museen sind so situirt, wie die des zuletzt besprochenen Entwurfes. Auch für diese Entwürfe mußte das Kunstmuseum das maßgebende sein. Die Beleuchtungsfrage, einer eingehenden Vorberathung durch Fachmänner unterzogen, findet in diesem Entwurfe eine ganz vorzügliche Lösung. Der Entwurf zeigt ein hohes ebenerdiges und ein erstes Stockwerk, in welchem sämtliche Ausstellungsgegenstände bequem untergebracht worden sind. Das Gebäude hat eine Länge von 155 Meter (82°) und eine Breite von 85 Meter (45°); große Höfe, die sich durch den Peripheriebau, einen breiten Quertrakt mit der großartigen Stiegenhalle und einen Kreuztrakt durch die Stiegenhalle für die Oberlichtsäle bilden. Nach Abschlag der Höfe wird eine Grundfläche von 11500 Quadratmeter (3200 Quadratklafter) verbaut. Das naturhistorische Museum erhält äußerlich dieselbe Anlage und den Quertrakt, daher nur zwei Höfe, nach deren Abzug 10273 Quadratmeter (2856 Quadratklafter) verbaut sind. Die Niveaudifferenz der beiden Langseiten des Bauplatzes bedingte auch bei diesen Projecten ein Untergeschoß von 4·4 Meter (14') Höhe, das sich nächst der Lastenstraße als Halbsouterrain in den Baugrund einschneidet, aber von der Stadtseite aus durch Zufahrten in die Höfe für Wagen zugänglich ist. Die Benützung der hiedurch gewonnenen Räume zu Bilderdepots, Dienstwohnungen, Arbeitslocalitäten, Magazinen, Holzdepots ist selbstverständlich. Das Hauptgeschoß des Museums für Kunstsammlungen ist sowohl von der Babenbergerstraße als von dem Museumsplatze aus zugänglich und zwar auf der Straßenseite mittelst einer Rampe für Wagen, auf der Platzseite durch eine imposante Freitreppel für Fußgeher. Ausdrücklich vermeidet der Künstler die Wagenpassage zur Schonung der Gartenanlagen des Platzes. Der Besucher des Museums gelangt in einem großartig angelegten Vestibüle mit den Räumen für Garderobe zur Haupttreppe, einer imposanten Doppelanlage, die zum ersten Stock-

werk, das die Gemäldegallerie enthält, führt, während das Erdgeschoß alle archäologischen Sammlungen, das Münz- und Antikencabinet, die Ambraser-Sammlung und das ethnografische Museum aufnimmt, außerdem aber noch ausreichenden Raum zur Aufstellung plastischer Originalwerke und Copien gewährt. Dieser günstige Raumüberfluß in dem ebenerdigen Geschoße ergibt sich durch die im Projecte angestrebte und durchgeführte Unterbringung der ganzen reichhaltigen Gemäldegallerie in einem Geschoße, dem ersten Stock.

Die Eintheilung der Räume (s. Blatt 11) ist klar und übersichtlich; alle communicieren in möglichst bequemer Weise unter einander und den Vestibülen, die Eckpavillons gestatten eine günstige Gruppierung ausgezeichneter Objecte; große plastische Gruppen finden ihre zweckmäßigste Aufstellung in den großen Vestibülen. Die überaus imposante Anlage der Prachtstiege bildet den architektonischen Glanzpunkt der innern Museumsräume. Der Mitteltheil der Stiegenhalle ist mit Oberlichtbeleuchtung gedacht, kann aber auch seitliches Hochlicht erhalten, wenn die Deckenfelder des Treppenhauses gemalt werden sollten. Außer den Prachtstiegen des Mitteltraktes, die nur zum ersten Stockwerke führen, befinden sich in den Ecken des Gebäudes je eine Communicationsstiege. In der Nähe der Hauptstiege liegen die erforderlichen Retiraden. Im Entwurfe für das naturhistorische Museum ist die äußere Contur der Grundrissanlage mit jener des Kunstmuseums ganz gleich, nur ist hiebei die Unterfahrtshalle weggelassen worden. Die Façaden beider Museen gegen den Museumsplatz sind daher ziemlich identisch. Wegen den geringeren Aufstellungserfordernissen sind im naturhistorischen Museum die Kreuztrakte weggelassen und die Trakttiefen geringer gehalten worden. Alle Aufstellungsräume dieses Museums erhalten Seitenlicht, nur der große Bibliotheksaal über dem ebenerdigen Vestibüle ist mit Oberlicht beleuchtet. Wegen diesem großen Saale ist auch die Prachtstiege dieses Museums etwas bescheidener in den Dimensionen gehalten worden. Alle Räume beider Museen sind mit feuersichern Decken, wo nöthig auf eisernen Traversen ruhend, hergestellt gedacht. Im Erdgeschoß des naturhistorischen Museum denkt sich der Verfasser die zoologische Sammlung und die zugehörigen Arbeitszimmer, im ersten Stocke das Mineralien cabinet. Die Untertheilung der Räume durch Zwischenwände soll keineswegs als unabänderlich betrachtet werden und erst durch spätere Uebereinkünfte mit den Vorständen der betreffenden Sammlungen definitiv bestimmt werden. In den beiden großen Höfen des naturhistorischen Museums hat der Verfasser Gartenanlagen projectiert und einen Pavillon zu dem Zwecke wissenschaftlicher Vorträge eingebaut. Behufs der etwaigen Unterbringung des österreichischen Museums für Kunst und Industrie sind Alternativpläne vorgelegt, durch welche die Möglichkeit nachgewiesen wird, den betreffenden Zweck innerhalb des naturhistorischen Museums durch etwas sparsamere Raumbenützung desselben zu erreichen. Der Verfasser hält jedoch diesen Vorschlag nicht als einen maßgebenden fest und ist vielmehr mit der betreffenden Commission der Ansicht, dass dieses Institut wegen seiner voraussichtlichen Entwicklung besser in einem besondern Gebäude auf einem andern Platze untergebracht werden dürfte.

In Betreff der Façade hat der Verfasser sich die Auf-

gabe gestellt, durch Strenge und Einfachheit classischer Stylformen den bedeutsamen Charakter des Monumentalbaues zum Ausdrucke zu bringen und die Innenarchitektur den kostbaren von ihr umschlossenen Schätzen der Kunst und Wissenschaft untergeordnet. Die Mittel- und Ecktrakte der Façade sind im ersten Stockwerke durch Säulenloggien mit Giebeln, Attiken und reichen Acroterien schmuck ausgezeichnet, womit eine ansprechende Theilung der langen Fronten und ein kräftiges Relief der Flächen erzielt wurde. Die Frage der Beheizung und Ventilation ist vorläufig offen gehalten.

Hoffen wir, dass die endgültige Entscheidung der Jury die Frage des Museumbaues in der für die Kaiserstadt würdigsten Weise lösen und die vollendeten Prachtbauten uns noch bei Lebzeiten erfreuen mögen.

Die Fellsprengung am Sprechenstein nächst Sterzing in Tirol (Brennerbahn).

Von

Adolf Agular,

Ingenieur.

(Mit einer Zeichnung auf Blatt Nr. 12.)

In neuerer Zeit sind die Lehren und Erfahrungen des Bergbaues auch für den Einschnittsbetrieb angewendet worden, namentlich die Vervollkommnung des Tunnelbaues und die verhältnismäßig kurze Baufrist bei den meisten Eisenbahnen haben die Anwendung des Stollen- und Schachtbetriebes bei größeren Einschnitten, mögen diese nun Felseinschnitte sein, oder lockeres Gebirge durchschneiden, nothwendig gemacht.

Der kombinierte Schacht- und Stollenbau hat in Einschnitten im lockeren Gebirge vorzügliche Resultate, mit Rücksichtnahme auf den ökonomischen Effect und die Vollendungsfristen, geliefert. Die Durchstollung der Tunnelvoreinschnitte ist bei den meisten Tunnelbauten zur Nothwendigkeit geworden; sie ist das einzige Mittel, das in lockerem drückenden Gebirge die Möglichkeit bietet, die Tunnelportale und das sich hieran anschließende Mauerwerk solid und rasch herzustellen.

Die Durchbrechung einzelner, die Communication hindern der Felsvorköpfe wird von jeder intelligenteren Bauunternehmung ausgeführt, um allzukostspielige Rüstungen und scharfe Curven bei den provisorischen Bahnen zu vermindern. Um so befremdender bleibt es dem Fachmanne, dass an Felslehnen, wo die Bahntrace nur einzelne Vorköpfe durchschneidet, der Einschnittsbetrieb noch immer in derselben primitiven Weise gehandhabt wird, wie zu Anbeginn der Entwicklung des europäischen Eisenbahnwesens. Die vereinzelt hie und da stattfindende Anwendung der Stahlbohrer bei hartem Gestein, und der allgemeine Gebrauch der Bickfordschnur, sind die einzigen Errungenschaften, die zu verzeichnen sind. Noch immer sehen wir bei kurzen, ungemein hohen Felseinschnitten, die rüstigsten und darum auch kostspieligsten Menschenkräfte durch mehrere Jahre in lebensgefährlichen Positionen sich abmühen eine Arbeit zu verrichten, welche durch verständige Benützung der Resultate des Minenbaues und der neuesten Errungenschaften der Technik der Sprengmaterialien in wenigen Monaten mit verhältnismäßig geringem Aufwande vollendet wäre.

Eine in größerem Maßstabe beim Baue der Brennerbahn ausgeführte Sprengung am Sprechenstein, nächst der Eisenbahnstation Sterzing, welche wir im Folgenden mittheilen, dürfte geeignet sein, das Vorurtheil zu beseitigen, welches selbst in intelligenten Kreisen hie und da noch existiert.

Die erste Hälfte des neunten Bauloses der Brennerbahn konnte wegen gepflogener, schließlich resultatlos gebliebener Verhandlung der Südbahn-Gesellschaft mit den Nachbarinteressenten, über die Regulierung des sogenannten „Sterzinger-Mooses“ erst im Hochsommer 1866 in Angriff genommen werden. Durch den ausgebrochenen Krieg trat ein empfindlicher Arbeitermangel ein, und wenn auch dieser Theil der Brennerbahn zu jenen gehört, welche die geringsten Terrainhindernisse darbieten, so war doch eine Brücke von 50·6 Meter (160 Fuß) Länge und ein Einschnitt von circa 15792 Cubikmeter (5000 Schachtruthen), aus feinkörnigem ungemein hartem Gneis bestehend, bis Ende Juni 1867 vertragsmäßig zu vollenden. Aus der Zeichnung auf Blatt 12 ist die Ausdehnung des Einschnittes vor der Inangriffnahme der Arbeiten im Juli 1866, und der Stand derselben nach der ersten, am 5. September 1866 stattgefundenen Sprengung zu entnehmen. Der Felsvorkopf bestand aus Gestein von großer Härte und sehr feinem Gefüge massiger, hie und da von Klüften durchsetzter Structur. Schon bei Beginn der Arbeit zeigte es sich, dass durch Behandlung des Felsens auf gewöhnliche Weise höchst ungünstige ökonomische Erfolge zu erwarten waren, indem ohne Beischaffung der Sprengmaterialien dem Arbeiter für den laufenden Meter Bohrloch fl. 1·58 (den laufenden Fuß mit 50 kr.) bezahlt werden mußten. Der Cubikmeter kam auf diese Weise auf circa einen Gulden (die Schachtruthe auf 3·30 fl.) zu stehen und das Durchschnittsresultat mußte sich noch ungünstiger gestalten, wenn einmal die Reihe an die Bearbeitung der senkrechten Felswand kam.

Unter diesen Verhältnissen beschloss der Bau-Unternehmer dieser Strecke, Herr Georg Bucher, früher Sections-Ingenieur bei der Baudirection der Südbahn, durch die Anlage von Pulverkammern die Arbeit zu beschleunigen. Die erste am 5. September 1866 abgebrannte Mine kann nur als ein größerer Versuch bezeichnet werden. Wir gehen daher gleich zu den näheren Details der am 9. Jänner 1867 vorgenommenen Sprengung über.

Ist es schon bei einem gewöhnlichen Bohrloche schwer, die Wirkung eines Schusses mit Genauigkeit anzugeben, so wird dies bei Minenkammern noch schwieriger. Trotz mehrhundertjähriger Anwendung des Sprengpulvers in Bergwerken, ist die Theorie des Sprengens noch im Entstehen begriffen und es ist gewiss eines der schwierigsten Probleme der Technik der Sprengmaterialien, die verschiedenen Ansichten der Fachmänner zu sichten und gewisse leitende Grundsätze aufzustellen. Die auf diesem Gebiete gemachten Erfahrungen sind leider noch sehr spärlich und es ist daher um so mehr zu bedauern, dass die von den Militäringenieuren beim Festungsbau und bei Belagerungen in dieser Richtung gemachten reichhaltigen Erfahrungen, statt ein Gemeingut geworden zu sein, in den verschiedenen Archiven schlummern.

Bei der Anlage der Minen wird es sich unter Voraussetzung der nothwendigen Pulverquantität darum handeln, ein

System von Pulverkammern derart herzustellen, dass beim Entzünden derselben die Cohäsionslösung und Zerkleinerung des Gesteins eine vollständige werde. Wendet man den bergmännischen Erfahrungssatz, das Vorgeben soll beiläufig drei Viertel der Bohrlochtiefe betragen, auch auf die Pulverkammern an und sagt: die Pulverkammern müssen derart angelegt sein, dass die Fleischdicke des zu gewältigenden Gesteins drei Viertel der Höhe des Felsvorkopfes beträgt, so hat man den richtigen Anhaltspunkt gewonnen. Eine größere oder geringere Abweichung von der Regel ist durch die Beschaffenheit des Steines bedingt. Alle Erfahrungen, welche man bei der gewöhnlichen Behandlung des Felsens gemacht hat, dürfen auch bei der Minensprengung nicht aus den Augen gelassen werden, so z. B. die Hilfschöße, in der Bergmannssprache „Helfer“ genannt, welche in Form von kleinen Pulverkammern auftreten.

Bei der Minenkammer 1 und 2 (s. Blatt 12) wurde diesem Erfahrungssatze Rechnung getragen und der Erfolg war ein so vollständiger, dass nicht einmal die 12·64 Meter (40 Fuß) von der Bahnachse entfernte hölzerne Straßenbrücke beschädigt wurde. Die Minenkammer 3 hingegen mit 17 Ztr. Pulver versehen, welche nicht die erfahrungsmäßig nothwendige Fleischdicke zu bewältigen hatte, schleuderte die losgelösten Felsstücke bis auf 25·29 Met. (80 F.) Entfernung von der Bahnachse. Das zur Sprengung verwendete Pulver war von guter Qualität und wurde, um eine vollständigere Verbrennung desselben zu ermöglichen, mit trockenen Sägespänen gemischt, u. z. $\frac{2}{3}$ des Pulvervolumens). Die Ausmittlung der nothwendigen Pulverquantität wird immer eine schwierige Aufgabe sein; sie muß sich stets nach den localen Verhältnissen und den angestellten Experimenten und Beobachtungen richten. Festigkeit, Textur und Structur des Gesteins, Gestaltung des wegzusprengenden Felsens sind Faktoren, welche gehörig gewürdigt werden müssen. Das mit Sägespänen gemischte Pulver wurde in aus Brettern zusammengefügte Kisten gegeben und der obere und auf den Seiten der Kiste gebildete Raum leer gelassen. Der Besatz wurde von trockenem Sande gebildet, der unmittelbar bis zur Pulverkiste gehend, von dieser bloß durch eine einfache Bretterwand getrennt ward. Um jedoch die Wirkung des Sandbesatzes vollkommen kennen zu lernen, wurde das eine Stollenende mit einer 5·05 Meter (16 Fuß) langen Mauer verschlossen, das andere hingegen bloß mit Sand angefüllt und nur an der Mündung lose mit Holz verdammt, um ein Herausrieseln des Sandes zu verhindern.

Der Erfolg hat sich sowohl für das Hohlladen, weil dadurch eine Zusammendrückung des Pulvers vermieden und eine vollständigere Verbrennung des Pulvers erzielt ward, als auch für den Sandbesatz ausgesprochen. Die Explosion der Mine erfolgte präcis und die Befürchtung, das Pulver könne durch das Mundloch explodieren, war eine ungerechtfertigte. Die allgemein angenommene Hypothese: „dass die Zeit, welche zur Cohäsionslösung des Gesteins nothwendig, kleiner sei, als jene, welche zur Comprimirung des Besatzes erforderlich ist,“ berechtigt uns zu der nachfolgenden Schlussfolgerung:

Hat man sich über den Ort und über die Anzahl der Minenkammern geeinigt, so ist die zu erzielende Wirkung ganz unabhängig von der

Richtung und dem Querschnitte der Stollen. Der ökonomische Gesichtspunkt braucht bei der Anlage dieser Vorarbeiten somit der einzig maßgebende zu sein.

Die Anwendung der electricischen Zündung ist bei mehreren Pulverkammern unumgänglich nothwendig, da nur die gleichzeitige Entzündung des Pulvers in sämtlichen Kammern eine vollständige Wirkung erwarten läßt. Bei dem jetzigen sehr weit vorgeschrittenen Stande der electricischen Zündung für bergmännische und militärische Zwecke kann man stets auf Erfolg rechnen, wenn man nur die durch vieljährige Erfahrungen gewonnenen Resultate nicht außer Acht läßt. Genügend starke Electricitätserreger, welche von den jeweiligen Witterungsverhältnissen so viel als möglich unabhängig sind; kräftige Leitdrähte, deren Isolierung absolut nothwendig ist; entsprechende Verbindung der Drähte, damit keine Stromschwächung stattfinde, und namentlich, da der electricische Funke auf directem Wege weder Schieß- noch Sprengpulver entzündet, eine nie versagende Patrone, welche mit einem Präparate versehen ist, welches durch den electricischen Funken leicht entzündbar, die Pulverexplosion vermittelt — und der Erfolg ist sicher.

Die zur Sprengung verwendete Electriciermaschine und die Patrone waren nach dem Systeme des Obersten Ebner construiert. Um ja die genügende Sicherheit zu haben, kamen in jeder Pulverkammer 4 Patronen zur Verwendung. Die Verbindung der isolierten Drähte (Kautschukdraht mit Kupferseele) mit den Patronen geschah auf die in der Zeichnung (Tafel 12) skizzierte Weise. Man gebrauchte überdies noch die Vorsicht, die Ebner'sche Patrone in eine zweite, aus Papier geformte Hülse einzuschließen, welche mit feingestoßenem Pulver gefüllt war. Obwohl heftiger Schneefall eintrat, so war doch der Erfolg der electricischen Zündung ein vollständiger. Es ist nur zu bedauern, dass eine Erfindung, welche in Oesterreich zu einem hohen Grade der Vollkommenheit gebracht, so wenig verwertet wurde. Wenn die gleichzeitige Entzündung der Schüsse die Voraussetzung eines günstigen Erfolges bei Sprengungen jedweder Art sein muß, so ist die electricische Zündung das einzige Mittel, um diesen Zweck zu erreichen. Diese einzige Thatsache dürfte wohl schon hinreichen, dass in Zukunft bei größeren Bauten die electricische Zündmethode allgemein angewendet werden wird. In sehr feuchten Einschnitten und bei Tunnelbauten, die wasserhältiges Gebirge durchschneiden, ist die Einführung der electricischen Zündung auch durch ökonomische Rücksichten geboten, da die Kosten der wasserdichten Zünder sehr groß sind.

(Gelingt *) es im Laufe der Zeit eine der größten Auf-

*) Für die Erweiterung des Bohrloches im Kalkgesteine wurde bereits vor vielen Jahren vom Ingenieur Herrn Courbebaise (Annales des Ponts et Chaussées 1855) ein sehr einfaches, billiges und seit her bei vielen Bauten angewandtes Mittel angegeben. — Herr Courbebaise leitet nämlich in den Boden des auf gewöhnliche Art gebohrten Loches, durch ein entsprechend angeordnetes Guttapercha-Rohrsystem Salzsäure, welche durch Zersetzung des kohlensauren Kalkes, unter Entwicklung von Kohlensäure und Bildung von Chlorcalcium, am Ende des Bohrloches einen Sack bildet, welcher zur Aufnahme des Sprengpulvers dient. Die Erfahrung hat gelehrt, dass circa 12 Zollpfunde Salzsäure, wie selbe im Handel vorkommt, nöthig sind, um in compacten Kalkstein eine Höhlung von 1 Litre (0.3166 Cubikfuß, welcher Raum zur Unterbringung von 2 Zollpfund Sprengpulver genügt, herzustellen. Die Red.

gaben des Bergwesens, nämlich die Erweiterung des Bohrloches auf einfache Weise zu lösen, so ist die electricische Zündung die einzige mögliche und dem vollständigsten Effect entsprechende. Die Electricitätserreger und die hiezu gehörigen Leitdrähte sind so billig, dass dieselben in keinem Einschnitte, in keinem Steinbruche, bei keinem Tunnelbaue fehlen sollten und wäre es auch nur, dass man dieselben bloß für gewisse Fälle verwenden würde. Wer zu ermessen weiß, wie kostspielig die verschiedenen Gewinnungsmethoden in hartem Gesteine sind, der wird jeden Fortschritt mit Freuden begrüßen, welcher eine Verschleuderung der theuern Sprengmaterialien verhütet. So verhältnismäßig klein der Einschnitt war, so groß war das ökonomische Resultat. Durch die Minensprengung am 9. Jänner 1867 wurden mindestens 9475 Cubikmeter (3000 Schacht-Ruthen) losgelöst.

Um einen Anhaltspunkt für den erzielten Nutzeffect zu haben, wollen wir die Preisanalyse der Kosten der Sprengung mittelst Pulverkammern am 9. Jänner und die Berechnung der Gesteinskosten nach der alten Methode mit einander vergleichen.

1. Kosten der Sprengung mittelst Pulverkammern.

Stollenlänge 32.5 Meter à 38 fl.	= 1235 fl.
Pulver, 40 Zentner à 40 fl.	= 1600 „
Sand	= 40 „
Mauerung in Cementmörtel	= 40 „
Holz zu Kisten und Scheidewänden	= 40 „
Schutz der Straßenbrücke und andere Vorsichtsmaßregeln, Abnützungskosten der Electriciermaschine, Kosten der Leitungsdrähte, Patronen etc. etc.	= 200 „
Zeitversäumnis der beim Baue beschäftigten Arbeiter	= 45 „
	<hr/> 3200 fl

Es kostet somit der Cubikmeter des losgelösten Gesteins 34 kr. Nimmt man die Kosten der Zerkleinerung des Gesteins, um dessen leichtere Transportfähigkeit zu ermöglichen mit 32 kr. per Cubikmeter an, so belaufen sich die sämtlichen Gewinnungskosten per Cubikmeter auf 66 kr. (per Schachtruthe auf circa 2.1 fl.).

2. Kosten des Cubikmeters bei gewöhnlichem Einschnitts-Betrieb.

Der Preis per Cubikmeter kam im Minimum auf fl. 1.4 zu stehen (die Schachtruthe auf fl. 3.3), in welchem Betrage die Zerkleinerung der durch tiefe Bohrlöcher gewonnenen Steinstücke nicht inbegriffen ist. Durch diese neue Methode wurde also eine Ersparnis von 38 kr. per Cubikmeter, (fl. 1.2 per Schachtruthe) erzielt, was bei 9475 Cubikmeter (3000 Schachtruthen) bereits fl. 3600 beträgt.

Die große Härte der gewonnenen Felsstücke machte eine Bearbeitung derselben in regelmäßigen Formen zur Unmöglichkeit und es konnten die Steine nur zur Anschüttung der Dämme auf dem Moosgrunde mit Vortheil benützt werden.

Fassen wir das oben Gesagte zusammen, so ersehen wir, dass dieses neue *) Verfahren den Fachmann vollkommen befriedigen muß, weil es den strengwissenschaftlichen Erfahrungen Rechnung trägt und weil es, mit der electricischen Zündung in Verbindung gebracht, die günstigsten ökonomischen Resultate liefert. Ob die Sprengungsart mittelst Pulverkammern vortheilhaft sei oder nicht, entscheiden einzig und allein die localen Verhältnisse. Diese Methode ist an steilen, sehr festen Berglehnen, deren Abhänge nur eine geringe Cultur haben, und wo das herabrollende Gestein an der Thalsohle liegen bleiben oder zu Bruch- oder Hausteinen bearbeitet, thalabwärts transportiert werden kann, stets anzuwenden. Sie wird stets von Erfolg begleitet sein, wenn in breiten Thälern, wie es am Sprechenstein der Fall war, nur einzelne Felsvorköpfe zu bewältigen sein werden.

Dieses Verfahren ist jedoch nicht anwendbar: 1. Bei Felslehnen, die in Verwitterung begriffen sind und wo eine Erschütterung durch heftige Explosionen den Einsturz oder die Lockerung der ganzen Berglehne zur Folge hätte. 2. An Felslehnen, wo der Felsvorkopf wohl die gehörige Festigkeit besitzt, jedoch durch das herabfallende Gestein in der Thalsohle der Fluß gestaut und Verwüstungen der höher gelegenen, minder festen Flußufer stattfinden würden, die eventuell sehr gefährliche Rutschungen verursachen könnten. 3. An sehr gut bewaldeten Felslehnen, oder in cultivierten Gegenden, wo die für Culturentschädigung zu zahlenden Summen in keinem Verhältnisse zum erzielten ökonomischen Effect stehen möchten.

Die hier auseinandergesetzte Sprengmethode mittelst Pulverkammern wird beim Baue der Alpen-, überhaupt der Gebirgsbahnen größtentheils mit Vortheil angewendet werden; in großem Maßstabe aber erst dann, wenn es gelingt, das Problem des heutigen Eisenbahnwesens zu lösen: in Curven von kleinem Radius und bei großer Steigung einen geordneten Bahnbetrieb zu erhalten. Ist diese große Aufgabe vollendet, so werden die colossalsten Tunnelbauten in den meisten Fällen auf ein Minimum reducirt werden und die Durchschneidung einzelner Felsvorköpfe und die Anschüttung der Schluchten werden die einzigen größeren Arbeiten sein, welche beim Baue der schwierigsten Gebirgsbahnen zu vollenden sein werden.

*) Wenn die Anwendung der Sprengungen mittelst großer in Pulverkammern untergebrachten und durch den electricischen Funken entzündeter Pulvermassen im Eisenbahnbaue in Oesterreich auch als neu bezeichnet werden darf, so kann dies vom Verfahren selbst nicht aufrecht erhalten bleiben. — Als eines der vielen älteren Beispiele, welche von derartigen großen Galerie-Minen angeführt werden könnten, wollen wir nur jenes einer Sprengung auf der in der Nähe von Marseille gelegenen Insel Frioul angeben. Im April 1857 wurde daselbst ein System von 8 großen Pulverkammern, deren jede 50 bis 90 Zolcentner, zusammen 500 Zolcentner Pulver enthielten, durch den electricischen Funken entzündet. Das System war compacter Kalkstein und die durch die Explosion abgelöste Bergmasse betrug über 100.000 Cubikmeter. Die Red.

Ueber die Rheincorrection *).

Von

Carl Klein,

Inspector der priv. Südbahngesellschaft in Wien.

Jeder Strom, ja oft jede einzelne Stromstrecke verlangt seine eigene Behandlung und nur eine langjährige aufmerksame Beobachtung der Verhältnisse und Wirkungen eines Stromes geben dem Ingenieur die Mittel und Wege an die Hand, wie er einen solchen bändigen und in einen unschädlichen Lauf eindämmen kann. Wenn ich mir daher heute erlaube, Ihre Aufmerksamkeit darauf zu lenken, wie man bei der Regulierung des Rheines vorgegangen ist, so bin ich mir dabei vollkommen bewußt, dass eine gleiche Bauweise, wie sie dort angewendet wurde, für die Regulierung der Donau nicht genügen wird und kann, und dass ich mit meinem Vortrage also nur beabsichtigen will, durch Andeutung der Erfolge, die man dort erreichte, und durch Angabe der Mittel und Wege, durch welche dieselben erzielt wurden, einige Anhaltspunkte zu liefern für die Beurtheilung der Frage, welche die Ingenieure Oesterreichs heute so lebhaft beschäftigt.

Die Correction des Rheines ist eine der interessantesten Arbeiten im Flußbaue, die in letzter Zeit ausgeführt wurde, und sie gewinnt für die Beurtheilung anderer ähnlicher Arbeiten um so mehr Bedeutung, als die Arbeit heute zum großen Theile vollendet ist und als vollständig gelungen betrachtet werden kann. Leider ist über diesen bedeutenden Bau wenig veröffentlicht worden, so dass ich hoffen darf, einiges Interesse bei der verehrten Versammlung für diesen Vortrag zu finden. Der Rhein erhält sein Wasser hauptsächlich aus dem Ober-Rhein, der Aar und der Limat, die sich bei Waldshut zu einem Strome vereinigen. Diese drei Hauptzuflüsse ergießen sich am Fuße der Schweizer Alpen in weite Becken und bilden hier den Bodensee, den Züricher- und Vierwaldstädtersee. Aus diesen Seen treten die wilden Bergwässer geklärt und einigermaßen gebändigt aus und strömen von da der Niederung zu. Das Vorhandensein dieser Seen ist ein wesentlicher Vortheil dieses Stromes gegenüber der Donau, da diese natürlichen Reservoirs die Hauptgeschiebmassen aus den Hochgebirgen aufnehmen und die verheerende Wirkung der Hochwässer etwas mäßigen, indem sie deren Abfluß auf eine längere Zeit vertheilen und so in ihrer Wirkung abschwächen. Die außerordentliche Bedeutung dieser natürlichen Regulatoren hat das bekannte Napoleonische Project hervorgehoben, durch Anlage künstlicher Reservoirs die verheerende Wirkung einiger Flüsse Frankreichs zu bannen. Dieser Umstand war auch für die Regulierung des Rheines von wesentlicher Bedeutung, indem fast immer das Erwarten der Hochwässer noch rechtzeitig bekannt gegeben werden konnte, um manche Bauanlagen vor einer Zerstörung zu schützen. Ein weiterer wesentlicher Unterschied zwischen beiden Strömen, wenigstens zwischen der Strecke des Rheines längs der französischen Grenze, die ich mir zum Gegenstande der Bespre-

*) Vorgetragen in der Generalversammlung am 16. März d. J.

chung machen will, und zwischen der Donau bei Wien, ist das größere Gefälle des Rheines. Die Geschiebmassen, in denen sich dieser Strom hier bewegt, sind der größeren Geschwindigkeit entsprechend noch so grob, dass sie direct zu den Rheinbauten verwendet werden können und so die Beschaffung kostspieliger Bau-Materialien sich auf ein Minimum reducirt. Diese kurze Andeutung, welche die Verschiedenheit beider Ströme zur Genüge darlegt, vorausgeschickt, erlaube ich mir auf die besonderen Verhältnisse des Rheines längs der französischen Grenze näher einzugehen.

Der Rhein tritt etwas oberhalb Basel aus einem geschlossenen, meist felsigen Thale heraus und schlängelt sich in viele Arme getheilt in einem mehrere Meilen weiten Thale fort, bis er unterhalb Mainz wieder mehr von Bergen eingeschlossen wird. Der Zustand des Rheines war hier vor 40 Jahren ein wo möglich noch schlechterer, als derjenige, in welchem wir die Donau heute theilweise noch finden. Der Strom verlegte von Jahr zu Jahr seinen Stromstrich und verwüstete in unzähligen Armen die Gegend. Wie weit in früheren Jahren die Verheerungen des Rheines gegangen sind, zeigen heute noch alte aufgefundene Uferbauten in Entfernungen von über eine Meile vom heutigen Strome, an Stellen, wo die Erbauung von Städten und entstandene Culturen bereits jede Spur eines früheren Wasserlaufes verwischt haben. Es waren also hier ähnliche Zustände zu verbessern wie bei der Donau. Die Arbeiten, wie sie früher längs dem Rheine betrieben wurden, hatten nur den Zweck, die Ufer zu vertheidigen, und da zwischen den beiderseitigen Uferstaaten keine Uebereinstimmung in der Behandlung und kein Operationsplan festgesetzt war, so beschränkten sich dieselben auf Bauanlagen an Stellen, wo Uferangriffe gefährlich würden, und wo Ländereien, ältere Bauten, oder gar Städte und Dörfer in Gefahr kamen. Bei dieser Behandlungsweise konnte es nicht ausbleiben, dass in Folge entgegengesetzter Interessen der beiderseitigen Uferbewohner oft gegenseitig feindliche Werke angelegt wurden, die große Summen verschlangen, ohne an dem allgemeinen Zustande des Rheines etwas zu verbessern. Es spann sich auf diese Weise durch mehrere Jahrhunderte ein, wenn auch nicht blutiger, so doch verheerender Krieg längs der Grenze fort, der zum Nachtheile beider Theile ausfallen mußte. Die Geschiebmassen, welche so in Bewegung gesetzt wurden, vermehrten sich mit jedem Uferbruche; die Rheinarme wurden erhöht, die Hochwasser gefährlicher, die Versumpfung dehnte sich aus und früher cultivierte Ländereien fielen gleichem Schicksale anheim. Die Bauten, die so zur reinen Abwehr ausgeführt werden mußten, bewirkten trotz ihrer bedeutenden Baukosten nichts weiter, als die Uebertragung der Gefahr von einer Stelle an eine andere. Diese Uebelstände traten mit der steigenden Bevölkerung immer mehr zu Tage und mußten endlich dem Gedanken Bahn brechen, dass es nur einem gleichmäßigen gemeinsamen Vorgehen beider Uferstaaten möglich werde, in Verbindung mit der augenblicklich gebotenen Abwehr, eine allmälige Regulierung des Flußbettes durchzuführen und damit eine dauernde Beseitigung all dieser Uebelstände und eine möglichst Ermäßigung des zukünftigen Aufwandes für den Rheinbau zu erzielen.

Den ersten Anstoß zu einer gemeinsamen Correction gab im Jahre 1817 der ausgezeichnete Ingenieur Oberst Tulla, der mit 2 Denkschriften vom Jahre 1822 und 1825 seine Ideen über diesen Gegenstand der Oeffentlichkeit übergab. Diese ebenso gründlichen als wissenschaftlichen Abhandlungen fanden vielseitige Anerkennungen, aber auch mancherlei Anfeindungen, und es bedurfte noch einer Reihe von Jahren, bis alle Bedenken überwunden waren, welche in Folge der Neuheit und Großartigkeit des Projectes und der großen Summen, die das Werk kosten sollte, entstehen mußten. Die Ansichten der damaligen Ingenieure theilten sich bald in 2 Gruppen, wovon die eine dem Systeme der unvollkommenen und die andere dem der vollkommenen Rectification den Vorzug gab. Die Anhänger des ersten Systems betrachteten den Strom als einen solchen, der sich wegen der Schwierigkeit der Arbeit in kein ungetheiltes, nur wenig gekrümmtes unveränderliches Bett werden zwingen und noch weniger darin erhalten lassen. Sie waren der Ansicht, dass es genüge, eine mittlere Correctionslinie festzustellen und den Fluß nur dann auf diese Linie zurückzuweisen, wenn er sich in nachtheiliger Weise von derselben entfernen und Ausschreitungen nach rechts oder links versuchen sollte. Mit anderen Worten, sie wollten die verheerende Wirkung des Stromes auf eine gewisse Breite einschränken, innerhalb derselben aber ihn seinem Schicksale überlassen. Dass mit einem solchen Systeme wenig gewonnen worden wäre, ist wohl ziemlich einleuchtend, da der ungefesselte Strom jedes Jahr Ausschreitungen versucht, und fortwährende Arbeiten verursacht haben würde. Wenn man glaubte, auf diese Weise mit geringeren Kosten die Regulierung zu bewirken, so war diese Ansicht gewiss von einer sehr kurzsichtigen Anschauung der Verhältnisse geleitet.

Die Anhänger der vollkommenen Rectification dagegen wollten den Fluß nach und nach in ein ungetheiltes gerades oder doch nur wenig gekrümmtes Bett zwingen und für immer in demselben erhalten. Diese Ansicht mußte endlich auch durchgreifen und brachte auch in der That alle die Vortheile, welche wir durch die Canalisation des kleinsten Lachen erzielen. Dieses letztere System wurde damals trotz der klar liegenden Vortheile stark angefeindet und gegen dasselbe etwa folgende Bedenken erhoben: 1. Man sagte, der Rhein werde wegen der zu großen Geschwindigkeit im gestreckten Laufe nicht erhalten werden können und sich neuerdings Ausschreitungen hingeben. Man sagte, es werde besser sein, die Krümmungen des Flußes so weit zu vermehren und zu vergrößern, bis die Ufer ohne Deckung der verminderten Geschwindigkeit Widerstand leisten können. 2. Man werde den Rhein nicht zwingen können, den geometrisch vorgeschriebenen Lauf einzuhalten. 3. Das Flußbett werde sich in Folge der Correction noch mehr erhöhen und dadurch die Ueberschwemmungen gefährlicher machen. 4. In Folge des rascheren Wasserabflusses und der rascheren Zufuhr von Sand und Kies werde die untere Gegend sehr nachtheiligen Ueberschwemmungen ausgesetzt werden. 5. Die Ueberschwemmung des außerhalb des corrigierten Laufes liegenden sterilen Geländes mit befruchtendem Schlamm werde zu bald aufhören und diese Gelände deshalb nutzlos bleiben. 6. Der Eisgang werde gefährlicher werden. 7. Die Schifffahrt werde in Folge der vergrößerten Geschwindigkeit

unmöglich und 8. die Correction werde unerschwingliche Kosten verursachen.

Diese Befürchtungen haben sich heute nach vollendeter Rectification fast durchaus als unbegründet erwiesen. Der Strom kann vollkommen in dem gestreckten vorgeschriebenen Laufe erhalten werden und für die Ufer genügt eine nicht zu kostspielige Deckung. Die Flußsohle hat sich im Gegentheile vertieft und mit ihr das Hochwasser um mehr als 5 Fuß gesenkt, so dass dadurch große Vortheile erzielt werden konnten. Die Befürchtung vor nachtheiligen Ueberschwemmungen der unteren Gegend war anfangs nicht unbegründet, indem in der That die massenhaft abwärts getriebenen Geschiebmassen Stockungen im Laufe des Stromes verursachen mußten. Dieser Uebelstand konnte zum Theile nur dadurch abgewendet werden, dass die Correction weiter abwärts fortgesetzt wurde, zum Theile dadurch, dass die Ufer des neuen Rheinlaufes nun befestigt sind und der regulierte Strom weit weniger Geschiebe mit sich führt. Diese Erfahrung ist jedenfalls für die beabsichtigte Regulierung der Donau von großem Interesse, da sie lehrt, dass mit einer speziellen Regulierung bei Wien immer noch kein befriedigender Zustand herbeigeführt werden wird, sondern dass diese Arbeit erst recht das Bedürfnis nach einer allgemeinen Regulierung des Flusses hervorheben wird. Die weitere Befürchtung, dass viel steriles Land liegen bleibe, ist dadurch aufgehoben worden, dass es während der 25jährigen Bauzeit möglich war, die Verlandung der Rheinarne vollständiger zu bewirken, als man zu hoffen berechtigt war, wozu natürlich die Senkung des Hochwasserspiegels wesentlich beigetragen hat. Betreffend die Schifffahrt, so ist auch in dieser Richtung eine wesentliche Besserung zu constatieren, indem ein ununterbrochener Treppenweg derselben mehr Vortheile bringt, als ihr durch die vergrößerte Geschwindigkeit Nachtheile entstehen, und indem die Schifffahrt nun allen den Gefahren entgeht, die ihr im unregulierten Strome, der sein Fahrwasser von Tag zu Tag änderte, drohten. Auch die Furcht vor dem Eisgange war unbegründet, da in Folge der stärkern Strömung die Eisbildung überhaupt wesentlich abgenommen hat, und Eisstockungen im regulierten Laufe weit weniger leicht mehr möglich sind. Bezüglich des letzten Einwurfes, nämlich der zu großen Kosten, muß bemerkt werden, dass derselbe damals, wo man noch nicht so wie heute an die Ausgabe von so großen Summen gewöhnt war, einige Berechtigung hatte. Stellt man aber heute die verausgabte Summe den mit der Regulierung erzielten Resultaten gegenüber, so muß auch dieser Einwurf als völlig grundlos bezeichnet werden, um so mehr, als heute schon die Früchte dieser Auslagen in den geringen Erhaltungskosten zu Tage treten.

Unter Geltendmachung dieser und anderer ähnlicher Befürchtungen zog sich die Frage hinaus, bis endlich in den Jahren 1836 und 1837 ein allgemeiner Correctionsplan festgesetzt wurde und auf Grund desselben die Verhandlungen mit Frankreich ernstlicher betrieben werden konnten. Im Jahre 1840 konnte ein förmliches Uebereinkommen zwischen beiden Uferstaaten abgeschlossen und damit der eigentliche Grundstein zu diesem großartigen Bauwerke gelegt werden. In diesem Uebereinkommen wurde festgesetzt, dass künftige Bauten, wenn auch zur reinen Abwehr, immer nur so ange-


legt werden sollen, dass sie der nach und nach anzustrebenden allgemeinen Regulierung dienen können. Eine Commission von Ingenieuren wurde beauftragt, bei ihrem ersten Zusammentreten das allgemeine Project für die Stromregulierung gegenseitig festzustellen und die Bauten zu bestimmen, welche im Laufe des nächsten Jahres beiderseits zur Ausführung kommen sollten. In dem darauf folgenden Jahre u. s. w. sollte die Commission an dem Projecte diejenigen Aenderungen vornehmen, welche durch den geänderten Lauf des Stromes nothwendig geworden oder durch die gewonnenen Erfahrungen angedeutet worden sind.

Nach dieser nur angedeuteten Vereinbarung wurde von beiden Seiten mit der eigentlichen Arbeit begonnen. Dass es sich hier um einen vieljährigen schweren Kampf mit einem gewaltigen Strome handelte, geht schon aus den folgenden Ziffern hervor, dass nämlich der Rhein bei mittlerem Wasserstande etwa 1580 Cubikmet. (50,000 Cubikfuß), bei höchstem Wasserstande aber 7900 Cubikmet. (250,000 Cubikfuß) Wasser per Sekunde abführt, dass sein Gefälle bei Basel 1 : 1000, bei Kehl 1 : 1600 und bei Rastatt 1 : 2500 beträgt, dass diesen Gefällen entsprechend die Hochwasser mit einer Geschwindigkeit von 4.11, 3.16 und 2.53 Meter (12, 10 und 8 Fuß) per Sekunde abfließen und dass der Höhenunterschied zwischen Nieder- und Hochwasser bis zu 8 Meter (25 Fuß) beträgt. Bei solchen Verhältnissen sah man bald ein, dass mit künstlichen Arbeiten nur sehr selten der großen Kosten wegen Erhebliches geleistet werden könne und dass, wenn nicht andere Kräfte zur Arbeit herangezogen werden könnten, die ganze Arbeit nicht ausführbar sei. Eine vieljährige sorgsame Beobachtung des Flusses aber lehrte, dass die colossale Wasserkraft des Flusses selbst zur Bildung des neuen Flußbettes verwendet werden müsse; auch kam man endlich zu der Ueberzeugung, dass nur unter Mitwirkung des Stromes eine allmälige Verlandung der außerhalb der Correction liegenbleibenden Flußarme bewirkt werden könne. Es kam somit darauf an, den Strom selbst dazu zu vermögen, sich seine Fesseln anzulegen.

Nach dieser allgemeinen Darlegung der Verhältnisse gehe ich zu dem Projecte über, welches der Regulierung zu Grunde gelegt wurde. Die Länge des Stromes längs der französischen Grenze betrug im Jahre 1836 noch, und zwar gemessen nach dem Thalwege, nahezu 186 Kilom. (24½ Meilen); diese Länge wurde nach dem vereinbarten Projecte auf etwa 156 Kilom. (20½ Meilen) vermindert. Man war bestrebt, durch die neue Linie den Lauf des Rheines möglichst zu strecken, ohne sich dabei zu weit von dem bestehenden Thalwege zu entfernen. Für diese letzte Bedingung war der Kostenpunkt hauptsächlich maßgebend, indem nur dann die Arbeit billig ausgeführt werden konnte, wenn der alte Thalweg möglichst viel benützt wurde und man die Wasserkraft zur Hand hatte, die ja eigentlich erst die Ausführung der Massenarbeiten bewirken sollte. Trotz dieser beengenden Anforderung war es im Allgemeinen möglich, mit Curven von über 1900 Meter (1000 Klafter) Radius durchzukommen; nur an einigen Stellen, wo größere Curven die Kosten zu sehr vermehrt hätten, mußte man sich entschließen, bis zu Radien von 853 Meter

(450 Klafter) herabzugehen. Nichts desto weniger ist es gelungen, eine verhältnismäßig günstige Linie zu erzielen, wie sich die Herren aus den im Besitze des Vereines befindlichen Plänen überzeugen können, wo gerade Linien mit sanften Curven wechseln. An dieser Stelle erlauben Sie mir einige Worte zum Schutze der in einer der letzten Versammlungen so sehr angegriffenen geraden Linie einzuschalten. Die Lichtseiten eines gekrümmten Laufes wurden damals genügend hervorgehoben, so dass ich direct zu der Schattenseite übergehen kann, die auch hier in dem Uebergange einer Curve in die andere der Lichtseite folgt. Die Wassermasse eines Stromes, die in der Krümmung am anderen Ufer sich concentrirt fortbewegt, breitet sich beim Uebergange in eine entgegengesetzte Curve über das ganze Profil aus. Die Geschiebmassen, die von dem concentrirten Strome fortbewegt werden konnten, werden hier zum größern Theile liegen bleiben und immer gefährliche Sandbänke bilden, die sich oft über die ganze Strombreite erstrecken, wie jede Sondierung in einem geschiebeführenden Fluße zeigt. Wenn nun auch der Schiffer in der Curve ein herrliches Fahrwasser benützen konnte, so kommt er hier an eine viel schlimmere Stelle, als er sie in einem geraden Flußlaufe finden kann. Es kann ihm geschehen, bei dem Uebergange einer Curve in die andere gar keinen eigentlichen Stromstrich mehr zu finden, während in einem geraden Laufe ein solcher immer vorhanden sein wird und der Schiffer höchstens genöthigt ist, ihn hier und da mit etwas Zeitverlust zu sichern. In der angedeuteten Versammlung wurde der Rhein als Beispiel aufgeführt, so dass ich mir wohl erlauben darf, zum Schutze der geraden Linie hier zu constatieren, dass man ganz in jüngster Zeit in der Nähe von Mannheim einen Durchstich von 4740 Meter (2500⁰) Länge in gerader Linie ausgeführt habe, trotz der 25jährigen Erfahrungen, die man in Bezug auf den wechselnden Stromstrich in geraden Linien gemacht hat. In einem regulierten Strome sind übrigens die Nachteile des wechselnden Stromstriches sowohl im geraden Laufe, als bei dem Uebergange von Curve in Curve nicht von so großer Bedeutung, wenn für die kleinern Wasserstände ein eigenes Profil hergestellt ist, in dem auch das Niederwasser Kraft genug behält, schädliche Schotteranhäufungen zu verhindern.

Das Querprofil des Rheines anbelangend, wurde für das Nieder- und Mittelwasser ein engeres Mittelprofil und für das Hochwasser ein durch Vorländer erweitertes Profil angenommen. Das erstere wurde dem vorhandenen Gefälle und der Wassermenge entsprechend bei Basel in einer Breite von 190 Meter (600 Fuß) festgesetzt, und erweitert sich abwärts bis auf 253 Meter (800 Fuß). Für das Hochwasserprofil wurden beiderseits 95 Meter (300 Fuß) als Vorland zugeschlagen und erst an dieser Grenze die Hochwasserdämme projectirt. Es wurde jedoch beschlossen, vorläufig die in unregelmäßiger Entfernung aus früheren Zeiten her bestehenden Hochwasserdämme durch Verbindung unter einander und durch Vervollständigung so lange zu benützen, bis die Verlandung der vielen Rheinarme erfolgt sei und erst dann diese Dämme in die regelmäßige Entfernung zu versetzen. Das Querprofil hatte demnach beiläufig folgende Gestalt:



Ein sorgfältig aufgenommenes Nivellement der Sohle zeigte die größten Unregelmäßigkeiten, indem tiefe Auskalkungen mit hohen Schotterbänken wechselten. Um nun eine neue Sohle zu erhalten, wenn auch nur für die Pläne, suchte man die weniger annähernd normalen Stromstrecken, die im Laufe vorhanden waren, benutzte die hier vorgefundenen Tiefen als Anhaltspunkte und legte durch dieselben eine neue vergleichene Sohle, indem man eine allmählich schwächer fallende Linie vermittelte. So entstand das erste Project, das jedoch im Laufe der Ausführung besonders in der Stromrichtung mancherlei Aenderungen erfuhr.

Auf die Ausführung übergehend, erlaube ich mir dieselbe in 3 Hauptabschnitte zu theilen und zwar: 1. In die Herstellung des mittleren Profiles zur Aufnahme des Nieder- und Mittelwassers. 2. In die Bauanlagen und Arbeiten für die Verlandung der Rheinarme. 3. In die Herstellung der Hochwasserdämme, obgleich die einzelnen Arbeiten oft gleichzeitig zu Ausführung kamen.

Die Arbeiten für die erste Bauphase waren offenbar die schwierigsten, zugleich aber auch die Interessantesten; sie waren besonders schwierig in der ersten Zeit, wo es sich darum handelte, zugleich mit der eigentlichen Regulierung die Ufer gegen den noch ungebändigten Strom zu vertheidigen und zwar zu einer Zeit, wo der wilde Strom noch sich mit seiner ganzen Kraft gegen die ersten Anfänge der Regulierung stemmte. Der Ingenieur mußte da unter sorgfältiger Beobachtung des Stromes seinen Operationsplan entwerfen, denselben aber oft über Nacht wieder ändern, wenn Aenderungen im Wasserstande oder in der Stromrichtung eintraten. Vor Allem mußte die passendste Zeit für eine Arbeit abgewartet werden und es kam darauf an, die Arbeit zu Ende zu führen, ehe schädliche Wasserstände eintraten, um einerseits mit einem gesicherten Baue der Gewalt höherer Wasserstände entgegenzutreten, um aber auch andererseits dem Hochwasser durch den Bau selbst diejenige Richtung zu geben, die es zur Ausführung irgend einer ihm zugewiesenen Arbeit haben sollte. Dass hierbei die Regulatoren im Hochgebirge von wesentlichem Vortheile waren, ist einleuchtend.

Die wichtigste Frage, die vor Allem zur Entscheidung gebracht werden mußte, war die Wahl des Baumaterials, von dem die Art der Construction der einzelnen Arbeiten abhing. Steine waren in den meisten Fällen nur sehr schwer beizuschaffen, da eine Wasserstraße bis zur Baustelle selbst selten vorhanden war, und Steine nur auf kostspieligen Wegen durch die Auen transportiert werden konnten. Man war deshalb genöthigt billigeres Materiale zu suchen und fand solches in den ausgedehnten Weidenpflanzungen, mit denen die Rheininseln bedeckt sind, und in dem groben Schotter, den der Strom mit sich führt. Man kam zu dem Entschlusse, mit Benützung dieser Materialien die ersten Bauanlagen auszuführen, wobei man sich nicht verhehlte, dass die Faschinenwerke allein nicht genügen konnten, dem fortwährenden abwärts treibenden Gerölle für die Dauer zu widerstehen.

indem die Faschinenzweige nach und nach abgewetzt und abgerissen werden mußten und der so bloßgelegte Schotter allein der Gewalt des Stromes nicht mehr widerstehen könnte. Eine eingehende Berechnung zeigte jedoch, dass es immer noch billiger sei, sich dieses Zwischenmittels zu bedienen, und erst später, wenn der bereits regulierte Strom einen billigen Transport von Steinen bis zur Baustelle zulasse, die Ufer und Dämme mit Steinen abzapflastern und den Fuß derselben mittelst Steinwürfen zu sichern. Mit dieser Entscheidung war die Bauausführung näher präcisiert.

Die vorzüglichsten Arbeiten, welche zur Herstellung des mittlern Profiles zur Ausführung kamen, bestehen in der Eröffnung von Durchstichen und der Anlage von Streich- und Uferbauten im Anschlusse an vorhandene Bauten oder gegebene feste Punkte. Die Durchstiche wurden je nach der Bodenbeschaffenheit, in der sie zur Ausführung kommen sollten, verschieden behandelt; selten wurde die ganze Breite ausgehoben, sondern meistens der Durchstich nur angedeutet, indem man bald rechts bald links im Profile, bald in dessen Mitte einen Graben von 16—63 Meter (50—200 Fuß) Breite bis auf die Höhe des Niederwassers aushob, und die weitere Arbeit dem Strome selbst überließ. Die Erweiterung und Vertiefung der Durchstiche bis zum vorgeschriebenen Profile erfolgte bald schneller bald langsamer und war hauptsächlich von der Bodenart des Durchstiches abhängig. Bei kalkigem Boden gieng die Ausweitung oft sehr langsam vor sich und man war genöthigt Seitenarme des Rheines abzubauen, um die Gewalt des Stromes zu vermehren, und so die Arbeit zu beschleunigen. Im Allgemeinen beeilte man jedoch diese Arbeiten nicht zu sehr, da man gleichzeitig die Verlandung der außerhalb der Correction liegenden Arme bewirken wollte, was immer viele Jahre in Anspruch nahm. In der Regel war ein stärkeres Mittelwasser für diese Arbeiten am günstigsten, da dessen Wirkung am leichtesten innerhalb der beabsichtigten Grenzen gehalten und ohne Schaden benützt werden konnte, während rasch eintretende Hochwasser oft mehr schadeten als nützten.

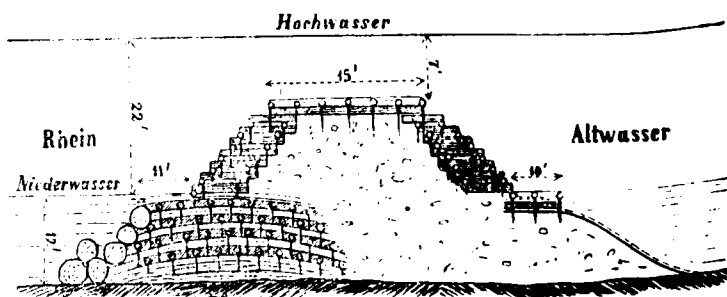
Ehe der Fluß seine Thätigkeit in einem Durchschnitte beginnen sollte, mußten die neuen Uferzeilen so weit hergestellt und geschützt sein, dass der Fluß über diese hinaus nicht wirken konnte. Der Moment, wo die Arbeit des Flußes sich den Uferbauten näherte, war dann für den Ingenieur immer mit der größten Sorge verknüpft; es hieß da oft durch Wachen Tag und Nacht an Ort und Stelle sein, durch sorgfältige Sondierungen den Fortgang der Ausweitung verfolgen und alles in Bereitschaft halten, um jeden Augenblick in der Lage zu sein, eine gefährdete Stelle vor Uebergriffen zu schützen. Dass es bei dem besten Willen nicht immer möglich war, die vorbereiteten Arbeiten zu erhalten, ist wohl einleuchtend. Bei der Ausweitung von Durchstichen war ein besonderes Augenmerk darauf zu richten, dass das von dem Strome weggeschwemmte Materiale nicht an einer Stelle abgelagert werde, wo die Regulierung schaden konnte, sondern dass es vielmehr so geleitet werde, um der Verlandung zu dienen. Es wurden deshalb unterhalb der Durchstiche die Bauanlagen derart vorbereitet, dass das weggeschwemmte Materiale den zu verlandenden Armen zugetrieben wurde.

Als zweite hauptsächlichste Arbeit habe ich die Herstel-

lung von Streich- und Uferbauten bezeichnet, weil man nach und nach zu der Erfahrung kam, dass diese allein für den Rhein mit Vortheil angewendet werden konnten. Alle andern Anlagen, welche nicht in die Richtung des neuen Stromstriches gelegt wurden, ganz besonders aber die Anlage von sogenannten Sporen, zeigten sich in ihrer Wirkung zu kräftig und deshalb nachtheilig, da sie außer einer zu starken Ableitung des Stromstriches in der Regel noch um den Bau selbst herum starke Kalkungen und an anderer Stelle starke Materialanhäufungen veranlassten, die nur wieder neue Unregelmäßigkeiten im Stromlaufe verursachen und der Regulierung schaden mußten. Es wurden deshalb fast ausschließlich nur sogenannte Streichbauten angewendet, und nur da, wo es sich darum handelte, an gegebene feste Punkte anzuschließen oder das Wasser in eine gewünschte Richtung einzulenken, erlaubte man sich von der parallelen Richtung abzuweichen. Die Streichbauten sind deshalb auch die wesentlichsten und kostspieligsten Constructionstheile, welche bei dem Rheinbaue zur Anwendung kamen.

Dieselben bestehen: a) aus dem sogenannten Fundamentbaue und b) aus dem darauf ruhenden Erdwerke.

Je nach Umständen und dem Zwecke, der mit einem Streichbaue beabsichtigt wurde, kam anfänglich nur der Fundamentbau, oder gleichzeitig der ganze Bau zur Ausführung. Der Grundbau kam beispielweise dann allein in Anwendung, wenn man nur einen Theil des Stromes in einen Durchstich leiten und den Rest des Wassers noch zur Verlandung verwenden wollte. Wenn der Durchstich dann soweit fortgeschritten, und dessen Ufer genügend befestigt waren, dass sie den ganzen Strom anhalten konnten, und wenn endlich auch die Verlandung nach Wunsch erfolgt war, setzte man das Erdwerk auf und vollendete so den Streichbau. Die Streichbanten legte man gewöhnlich bis auf 1.6 bis 2.2 Meter (5 bis 7 Fuß) unter der Hochwasserlinie an und gab ihnen eine Kronenbreite von 4.1 Meter (15 Fuß) beiläufig nach folgendem Profil. Diese Anlage



bedingte oft eine Deckung des Erdwerkes durch Faschinen nach beiden Seiten zu; wenn sich z. B. vor der äußern Seite der Parallelwerke noch alte Rheinarme befanden, die eine Strömung des Wassers längs dem Baue zuließen. Dieses Profil wurde jedoch nach Ort und Verhältniß mehrfach abgeändert.

Streichbauten kamen unter folgenden Verhältnissen zur Anwendung:

1. Ganz im Trockenen, z. B. über eine Insel oder Sandbank weg. Bildeten dieselben dann zugleich die Uferzeilen eines Durchstiches, so wurde das Materiale aus letzterem direct zur Bildung der Dämme verwendet. Bei einem solchen

Trockenbaue fiel natürlich der kostspielige Grundbau weg und es blieb nur der Fuß des Erdbaues durch vorgelegte Senkwürste zu schützen und dessen Seiten durch Faschinenwerke zu decken. Senkwürste sind bekanntlich 8 bis 9 und 32 Meter (25 bis 30 und 100 Fuß) lange und 1 Meter (3 Fuß) starke Schotter- oder Steinkörper, die mit Faschinenholz umgeben und mit starkem Drahte zusammengehalten werden. Sie bilden so einen zusammenhängenden schweren Körper, der geschützt durch das umgebende Faschinenholz, der Wirkung des Stromes vollständig widersteht. Dieselben werden an Ort und Stelle gefertigt und von der Arbeitsbank unmittelbar in das Wasser eingelassen. Es mußten immer so viele Senkwürste am Fuße der Bauten angelegt werden, damit bei eintretender Vertiefung der Sohle durch Nachsinken derselben der Fuß des Werkes immer noch vollständig geschützt blieb.

2. Streichbauten kamen ferner im Wasser zur Ausführung, wobei dann der kostspieligere Fundamentbau nicht mehr umgangen werden konnte. Zu dessen Ausführung wurde ein möglichst kleiner Wasserstand abgewartet, um diesen kostspieligen Theil des Baues auf das kleinste Maß zu reducieren.

3. Endlich mußten solche Bauten auch im vollen Rheine ausgeführt werden und erforderten dann große Vorsicht und Vorbereitung. Beim Beginne der Correction kam dieser Fall öfter vor, wo es galt den Hauptstrom abzubauen.

Man mußte sich dabei inselartig in dem Strome festsetzen, um von einem geschützten Kopfe aus den Bau stromabwärts weiter fortzusetzen. Man begann diese Arbeit damit, dass man bei Niederwasser von einem Ponton-Gerüste aus so lange Senkwürste in den Rhein einwarf, bis ein fester Punkt gebildet war. Es mußten solche Bauten oft in einer Tiefe von 9.5–12.6 Meter (30–40 Fuß) angelegt werden, noch häufiger aber bildeten sich um solche Bauten herum Kalkungen bis zu einer Tiefe von 22–25 Meter (70 bis 80 Fuß), die große Deckungsarbeiten um den Kopf des Werkes nach sich zogen. War dieser Kopf einmal sichergelegt, so konnte der stromabwärts reichende Theil des Baues mit weniger Schwierigkeit hergestellt werden. Die Deckung der Streichbauten aus deren Köpfe bis auf Niederwasserhöhe, geschah stets mit Faschinen und Senkwürsten und später erst mit Steinwürfen; der übrige Theil des Baues wurde anfangs mit Faschinen, später mit einem regelmäßigen Pflaster oder einem einfachen Belege von Bruchsteinen geschützt.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass sobald das Wasser einmal die streichende Richtung angenommen hat, ein einfacher Steinbeleg zur Deckung genügt, wenn nur der Fuß einer Anlage vollständig geschützt und wenn das Materiale unmittelbar der Steinlage so grob ist, dass es aus den Fugen der Steine nicht herausgewaschen werden kann. Durch Eröffnung von Durchstichen im Vereine mit Streich- und Uferbauten, und mit provisorischen Bauten zum Einlenken des Stromstriches suchte man nach und nach den Lauf des Rheines in die vorgeschriebene Bahn einzulenken und nach und nach das mittlere Profil fortlaufend herzustellen, womit die Hauptarbeit auch vollendet ist. Diese Arbeiten haben bereits eine Bauzeit von 25 Jahren erfordert und wer-

den voraussichtlich noch weitere 5 Jahre in Anspruch nehmen, dagegen Basel zu noch Strecken vorhanden sind, wo der Rhein noch nicht in seine Bahn gebracht ist. Dagegen sind die untern Strecken vollständig geordnet und der Rhein fließt nach Wunsch in dem neuen Bette ab. Gleichzeitig mit diesen Arbeiten wurden, wie schon gesagt, auch die Verlandungen zum größten Theile bewirkt.

Die Mittel, welche zur Erzielung dieser Arbeit in Anwendung kamen, bestanden einfach darin, dass man in den Uferbauten Lücken von 63–79 Meter (200–250 Fuß) Breite ließ, durch welche das Materiale, das der Strom bei höheren Wasserständen ohnedies mitführt oder künstlich mitnehmen sollte, in die zu verlandenden Rheinarne eingeschwenkt wurde. Die ganze Arbeit der Verlandung wurde wesentlich gefördert durch die Weidenpflanzungen, welche die Auen bedeckten und welche künstlich dort befördert wurden, wo die Verlandungen bereits entsprechend fortgeschritten waren. Diese gaben Anlass zur Verminderung der Geschwindigkeit des Hochwassers außerhalb des regulierten Laufes und beförderten so die Ablagerung des Materiales. Die in den Uferzeilen gelassenen Lücken mußten anfangs, wo noch große Massen von größerem Materiale zur Ausfüllung der Rheinarne erforderlich waren, weiter und tiefer angelegt werden, wurden aber nach und nach zugebaut und verengt, als es sich nur noch darum handelte, die angefangenen Verlandungen mit befruchtendem Schlamm zu überziehen. Die Verlandung gieng, wie schon angedeutet, besser vor sich, als anfänglich gehofft werden durfte, da in Folge der Regulierung selbst große Massen von Materiale in Bewegung gesetzt wurden, die zur Ablagerung an den gewünschten Orten geleitet werden konnten. Da endlich durch die Regulierung selbst die Hochwasserlinie um fast 1.6 Meter (5 Fuß) gesenkt wurde, konnten außerdem große Flächen von Wasser frei gemacht und der Cultur zugeführt werden. Nach genügender Verlandung wurden die Uferzeilen vollständig geschlossen und abgepflastert und so das mittlere Profil vollendet.

Als dritten und letzten Theil der Regulierung habe ich die Bildung der Hochwasserdämme bezeichnet. Es ist dies eine Arbeit, die heute noch betrieben wird, da erst nach und nach diese Dämme in die vorgeschriebene regelmäßige Entfernung versetzt werden. Zur Deckung dieser Dämme genügt in der Regel eine einfache Rasenbekleidung, da das Hochwasser bei der geringen Tiefe, mit der es über dem Vorlande steht, und aufgehalten durch die ausgedehnten Pflanzungen, nur sehr langsam sich fortbewegen kann. Diese Hochwasserdämme reichen bis 0.6 Meter (2 Fuß) über die Hochwasserlinie und haben eine Kronenbreite bis 4.7 Meter (15 Fuß). Die Böschungen dieser sowie der Uferzeilen des Hauptkanales haben eine Anlage von 1 : 1½.

Zum Schlusse erlaube ich mir nur kurz noch einige Ziffern bezüglich der Kosten beizufügen. Die gesammten Kosten für den Rheinbau längs der französischen Grenze betragen bis heute badischseits rund 11,000.000 fl.; rechnet man für die gänzliche Vollendung noch weitere 3,000.000 zu, so stellt sich die ganze Ausgabe auf 14,000.000 fl., und bei einer 30jährigen Bauzeit per Jahr auf 450.000 fl. — Zieht man in Betracht, dass vor Beginn der Regulierung die jährlichen Ausgaben für Ufervertheidigung rund 250.000 fl.

per Jahr betragen und fort betragen haben würden, so können die Kosten für die eigentliche Regulierung nur mit 200.000 fl. per Jahr und für die ganze Bauzeit mit 6.000.000 fl. angeschlagen werden. An dieser Summe gehen ferner ab 4.000.000 fl. für gewonnenes Gelände nach geringem Anschlage, so dass die Mehrauslagen des Staates für die Rheinregulierung eigentlich nur 2.000.000 fl. betragen. Dagegen haben sich aber die Erhaltungskosten der fertigen Strecken bereits bis auf 4000 fl. per Meile ermäßigt, so dass nach gänzlich vollendeter Regulierung der ganze Erhaltungsaufwand bei 20 Meilen per Jahr nur etwa 80.000 fl. betragen wird. Diese Verminderung des permanenten Aufwandes von 250.000 fl. per Jahr auf 80.000 fl. rechtfertigt sicher die Ausgabe von 2.000.000 fl., ganz abgesehen von den sonstigen Vortheilen, die mit der Regulierung erzielt wurden, und es kann somit dieses Werk auch in Bezug auf seine Kosten als ein gelungenes bezeichnet werden.

Mittheilung über das Verhalten der Berglocomotive „Steierdorf“ und über die dreijährigen Betriebsergebnisse

auf der Steierdorfer Kohlenbahn.

Von

Wolf Bender,

Ober-Inspector der österr. Staatsbahn-Gesellschaft.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 13 und 14.)

Im Jahre 1861 wurde die Locomotive „Steierdorf“ für einen gegebenen, speziellen Fall construiert, nämlich für den Betrieb der im Banate gelegenen, der k. k. priv. österr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft gehörigen Kohlenbahn von Orawitz nach Steierdorf, auf welcher Steigungen von 1 : 50 und sehr viele Curven von 114 Meter (60°) Radius vorkommen, und wo des leichten, 16pfündigen Oberbaues halber keine großen Radbelastungen zulässig waren; dessungeachtet aber zum Zwecke eines ökonomischen Massentransportes schwere Züge befördert werden sollten.

Diese Locomotive wurde im Jahre 1862 vollendet und nach vorausgegangener Erprobung und sehr günstigem Verhalten bei der allgemeinen Industrie-Ausstellung desselben Jahres in London den Fachmännern zur Beurtheilung vorgeführt.

Die Kritik war, wie es wohl bei einer neuen, ungewöhnlichen Construction nicht anders sein konnte, unentschieden; das Sinnreiche der Construction wurde zwar allgemein anerkannt, es blieb jedoch die dauernde Dienstauglichkeit des anscheinend complicierten Mechanismus erst praktisch zu erproben. Diese praktische Erprobung ist nun in ausgiebiger Weise mittlererweile erfolgt, und es entschloß sich daher die Gesellschaft der k. k. priv. österr. Staats-Eisenbahn dieselbe Locomotive „Steierdorf“, welche nur in der Construction des Tenders eine unbedeutende Aenderung zum Zwecke der Entlastung der letzten Tender-Achse erfahren hat, nachdem sie beinahe durch 4 Jahre mit noch zwei andern gleichen Locomotiven einen regelmäßigen Dienst auf

der Gebirgsbahn gemacht hat, gegenwärtig in Paris abermals zur Ausstellung zu bringen.

Nach dem seinerzeit aufgestellten Programme soll die Locomotive auf der genannten Gebirgsbahn mit Steigungen von 1 : 50 und Curven von 114 Meter (60°) Radius durchschnittlich 25 Stück leere Wagen von 110 Tonnen (2200 Z. Ctr.) Bruttolast bergauf mit einer Geschwindigkeit von 12 bis 15 Kilom. (1½ bis 2 Meilen) befördern. Die nöthige Zugkraft wurde für diese Daten mit circa 5000 Kilog. (100 Z. Ctr.) und das Adhäsionsgewicht mit circa 40 Tonnen (800 Z. Ctr.) festgesetzt. Da nun mit Rücksicht auf die schwachen Schienen nur eine Achsbelastung von höchstens 9½ Tonnen (190 Z. Ctr.) zulässig war, so ergab sich eine Locomotive mit 5 gekuppelten Achsen, welche aber mit Rücksicht auf die scharfen Curven in zwei verschiedenen, gegen einander beweglichen Gestellen montiert werden mußten.

Die Locomotive „Steierdorf“ ist dem Vorstehenden entsprechend eine Tender-Locomotive mit 5 gekuppelten Achsen, deren Kessel auf zwei mittelst eines Drehbolzens mit einander verbundenen Gestellen ruht. (System Engerth.) Die Kupplung der Räderpaare des Vorder-Gestelles mit jenen des zweiten Gestelles geschieht mittelst einer Blind- oder Leerwelle und wurde von dem mit der Construction der Maschine von mir speziell betrauten Ingenieur der Gesellschaft, Herrn Pius Fink, ersonnen.

Das Princip dieser Kupplung der gegen einander beweglichen Räderpaare spricht sich in folgendem Satze aus:

„Die Verbindung der Kurbelzapfen der Räderpaare erfolgt genau in derselben Weise wie die Verbindung der Achshälse dieser Räderpaare.“

Die Bewegung der Blindachse hängt somit bloß von den zu kuppelnden Achsen und in keiner Art von dem Kessel oder dem Gestellrahmen ab; es übt somit auch die Kraftübertragung keinerlei Einfluß auf das freie Einstellen der Radgestelle und auf den ruhigen und richtigen Gang der Maschine aus, indem jede in den Kuppelstangen auftretende Spannung eine entgegengesetzte Spannung in den Verbindungsstangen der Achsen bedingt, wodurch jede Rückwirkung auf die Gestelle aufgehoben wird.

Die weitere Beschreibung und Zeichnung der Locomotive und ihrer Kuppelung ist in der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins, Jahrgang 1862, Seite 131 zu finden. Bei der Locomotive „Steierdorf“, wie sie auf der Londoner Ausstellung im Jahre 1862 zu sehen war und wie sie in eben genannter Zeitschrift dargestellt ist, trug das Tendergestell die Wasserkasten und die Kohlenbehälter. Die letzte Achse war in Folge dessen im Maximum mit 12 Tonnen (240 Z. Ctr.) belastet, was die als zulässig anerkannte Achsbelastung um 2500 Kilog. (50 Z. Ctr.) überstieg.

Um diesen Uebelstand zu beseitigen, wurde das Tendergestell abgeändert, und dasselbe trägt nun bloß die Kohlenbehälter, während die Wasserkasten in einem dritten Theil des Fuhrwerkes, welcher gleichzeitig als Conducteur- und Gepäckswagen eingerichtet ist, untergebracht wurden.

Die jetzige Anordnung der Locomotive „Steierdorf“ sammt dem Tender-Gepäckswagen ist aus den Zeichnungen (Blatt 13

Fig. 1 und 2) ersichtlich; Fig. 1 ist eine Seitenansicht der Locomotive, Fig. 2 ein Grundriss, welcher zur Hälfte einen horizontalen Schnitt unter dem cylindrischen Theile des Kessels und oberhalb der Räder, und zur andern Hälfte einen horizontalen Schnitt durch die Achsen der Räder darstellt.

Obwohl durch andere Mittel die Entlastung der letzten 5. Kuppelachse hätte erzielt werden können, wurde die Anwendung eines Tender-Gepäckswagens dennoch aus folgenden Gründen vorgezogen:

1. Bekam kein Gestell mehr als 2·2 Meter (7') fixen Radstand, welcher für Curven von nur 114 Meter (60°) Radius ohne erheblichen Nachtheil nicht größer sein kann.

2. Erhält der doch nicht zu vermeidende Conducteurwagen eine bessere Belastung und Ausnützung.

3. Stellt sich in Folge der Kupplung des Tendergestelles mit dem Gepäckswagen mittelst eines Bolzens auch das letzte Räderpaar der Maschine richtig, d. h. mit dem Spurrads an den äußeren Schienenstrang anliegend, in den Curven ein, wogegen früher das Tendergestell sich spießförmig in das Geleise einstellte.

4. Endlich ist dadurch eine weitere kräftige Bremse geschaffen, welche vom Heizer bequem bedient werden kann.

Der Tender-Gepäckswagen enthält in dem untern Theile, welcher als Tender behandelt und ganz aus Eisen hergestellt ist, Raum für 5·4 Cubikmeter (170 Cubikfuß) Wasser, und in dem obern Theile, der als Wagenkasten behandelt ist, ein Coupé für den Conducteur und eine größere Abtheilung zur Aufnahme von Werkzeugen und von Gepäck, welches letzteres meist aus Artikeln für die Verproviantierung des Personals der Strecke besteht.

Die Belastungen der einzelnen Achsen bei voller Ausrüstung mit Wasser und Brennstoff sind nun sämmtlich unter der bedungenen Grenze von 9·5 Tonnen (190 Z. Ztr.) und folgende:

Belastung der Schienen durch die	1. Achse	9200 Kilog.
" " " " " 2. "	"	9100 "
" " " " " 3. "	"	8750 "
" " " " " 4. "	"	6250 "
" " " " " 5. "	"	9100 "
" " " " " 6. "	"	7550 "
" " " " " 7. "	"	7650 "
Adhäsionsgewicht der Locomotive		42400 "
Ganzes Gewicht der Maschine sammt Gepäckswagen		57600 "

Die zwei nach der Locomotive „Steierdorf“ ausgeführten Berglocomotive „Krassowa“ und „Gerliste“, sowie auch die so eben fertig gewordene Maschine „Lissowa“ haben im Principe genau dieselbe Construction; ein Unterschied findet sich nur in der Lage der Verbindungsstangen zwischen der Trieb- und Blindachse und jener zwischen der ersten Tender- und der Blindachse. Die Modification ist in den Figuren 1, 2 und 3 Blatt 14 ersichtlich gemacht. Die beiden gedachten Verbindungsstangen *F* und *P* liegen nämlich vor den respectiven Achsenbüchsen, so dass nun auch die Maschinen- und Tenderrahmen *d* und *e* in eine Ebene zu liegen kommen; der verticale Ständer *P* ist hierdurch der verticalen Kuppelstange *L* möglichst nahe gerückt, wodurch die Construction geometrisch

richtiger wird. *A* und *B* sind die beiden zu kuppelnden Achsen des Tender- und des Maschinengestelles, *C* die diese Kuppelung vermittelnde Blindachse, *F* und *P* die Verbindungsstangen zwischen den genannten Achsen, *K* und *L* die entsprechenden Kuppelstangen und *Q* der Kupplungsbolzen beider Gestelle. Die Detailconstruction ist aus der Zeichnung deutlich zu ersehen und daher eine eingehendere Beschreibung wohl überflüssig. Die vorliegende Kupplungsmethode wäre mathematisch genau, wenn die Verbindungsstangen der Achsen mit den Kuppelstangen der Kurbelzapfen in einer Verticalebene liegen würden, was jedoch praktisch nicht der Fall sein kann.

Die hieraus entspringenden Fehler sind jedoch so geringfügig, dass sie in der Praxis ganz unberücksichtigt bleiben können; bei der Locomotive „Steierdorf“ ergeben sich die größten diesfälligen Fehler bei der größtmöglichen Verdrehung der Gestelle gegen einander bei der schiefen Kupplung mit 0·18 Millimeter (0·08'') und bei der verticalen Kupplung mit 0·1 Millimeter (0·5'').

Da sich aber diese Fehler auf je vier Lager vertheilen können, so macht sich ihr Vorhandensein in der Praxis durch keinerlei Anstände bemerklich.

Bei der zweiten Ausführung ist dem Umstande, die Kuppelstange der Kurbelzapfen und die Verbindungsstange der Achsen möglichst in eine Ebene zu bringen mehr Rechnung getragen, und sind deshalb die eben angeführten Fehler bei diesen Maschinen verschwindend klein und im Maximum 0·13 Millimeter (0·06'').

Betriebs Resultate.

Das Interesse, welches der schwierige Betrieb von Gebirgsbahnen heute noch allgemein erregt, und der Umstand, dass sichere und richtige Anhaltspunkte für die Beurtheilung der größeren oder geringeren Zweckmäßigkeit der verwendeten Locomotive und der Bahnanlage im Allgemeinen nur die Ergebnisse und Resultate eines längeren regelmäßigen Betriebes liefern, hat die Staatsbahn-Gesellschaft bestimmt, im verflossenen Herbste eine Commission von Fachmännern zu Probefahrten auf der Gebirgsbahn von Oravicza nach Steierdorf einzuladen.

Das bei dieser Gelegenheit verfasste Protocoll lautet wörtlich wie folgt:

Protocoll,

aufgenommen zu Oravitza am 24. September 1866 von den Gefertigten.

Gegenstand

ist die Erhebung über die Leistungsfähigkeit und den Zustand der Maschine „Steierdorf“.

„Die Gefertigten, welche von Seite der k. k. priv. österr. Staatsbahn-Gesellschaft ersucht worden waren, die Leistung und den Zustand der Maschine „Steierdorf“ durch eigene Anschauung und Vornahme einer Probefahrt zu constatieren, haben mit dieser Maschine, welche dieselbe ist, die im Jahre 1862 auf der Londoner Weltausstellung die Preismedaille erhielt, am 23. September 1866 eine Probefahrt von Oravicza nach Steierdorf unternommen, welche in jeder Beziehung befriedigend ausfiel.

„Es wurde nämlich mit der von der Staatsbahn-Gesellschaft festgesetzten Normallast von 2400 Z.-Ctr. (120000 Kilog.) die 4·42 österr. Meilen (33·5 Kilom.) lange Strecke, welche eine continuirliche Steigung von 1:50 auf die Länge von 2·14 Meilen (16·2 Kilom.) in sich schließt, in 2 Stunden 31 Minuten zurückgelegt.

Die Einstellung der Maschine in die Curven von 60° Radius (113·8 Meter) geschah leicht und ohne irgend welchen Anstand, überhaupt war der Gang der Maschine ein äußerst ruhiger und schien keiner der einzelnen Bestandtheile einer besonderen Abnützung zu unterliegen.

Bei der Thalfahrt, welche am 24. September 1866 in 1 Stunde 58 Minuten stattfand, wurde eine Belastung von 5500 Z.-Ctr. (275000 Kilog.) befördert und hat man mit 5 Bremsposten den Zug in einer gleichmäßigen Geschwindigkeit erhalten.

Die Nachweisungen der Staatsbahn-Gesellschaft, welche wir im Original sämtlich eingesehen haben, zeigen, dass die Maschine „Steierdorf“ von der Betriebseröffnung dieser Bahn im November 1863 bis Ende Juni 1866, 4749 Meilen (36028·1 Kilom.) lediglich auf dieser Strecke und zwar mit der fahrplanmäßigen Geschwindigkeit von 1·6 Meilen (12·14 Kilom.) bergauf und 2 Meilen (15·17 Kilom.) bergab per Stunde zurückgelegt hat.

Nach dem für den Bau dieser Locomotive zu Grunde gelegten Programme, welches auf der Londoner Ausstellung veröffentlicht wurde, soll die Leistungsfähigkeit derselben 2200 Z.-Ztr. (110000 Kilog.) auf der Steigung von $\frac{1}{20}$ und in Krümmungen von 60° Radius (113·8 Meter) betragen.

Die vorgenommene Probefahrt, sowie das Durchschnitts-Ergebnis der bergauf beförderten Züge zeigt, dass die obige Leistung noch überschritten wurde und zwar beträgt die durchschnittlich bergauf beförderte Last 2475 Z.-Ztr. (123750 Kilog.)

Was die Erhaltung des Bewegungs-Mechanismus anbelangt, so ist zu erwähnen, dass die Blindachse wegen zu schwacher Construction und zu weichen Materials durch das Gleiten der Räder bei Glatteis gleich zu Anfang des Betriebes im Jänner 1864 verbogen wurde, dass jedoch die neu eingesetzte verstärkte Blindachse von obiger Zeit bis jetzt in jeder Beziehung entsprochen hat und ununterbrochen ohne Anstand Dienst machte.

Von den Lagern der Leit- und Kuppelstangen sowie der Blindwelle brauchte bis jetzt noch keines gewechselt zu werden, sondern die Reparatur dieser Bestandtheile erstreckte sich nur auf das Zusammenfeilen und Ausgießen derselben.

Nach den vorgelegten Werkstätten-Büchern betragen die sämtlichen Reparaturen an den genannten Lagern 210 fl. 24 kr. Bank-Valuta für die zurückgelegten 4749 Meilen (36028·1 Kilom.); es entfällt daher per Zugmeile 0·0443 fl. B. V. oder per Kilometer 0·00584 fl. B. V., was verhältnismäßig gering erscheint.

Die Erhaltung der Räder an dieser Maschine belief sich bis jetzt auf 431 fl. 26 kr. B. V., daher per Zugmeile 0·0908 fl. B. V., oder per Kilometer 0·01197 fl. B. V.

Die übrigen Reparaturen an der Maschine sind dieselben, wie sie bei jeder Locomotive vorkommen, und betrugen die reinen Reparaturkosten bei der Maschine „Steierdorf“ inclusive der oben angeführten bis Ende Juni 1866 im Ganzen 1992 fl. 23 kr. B. V., welches per Zugmeile 0·42 fl. B. V. oder per Kilometer 0·0553 fl. B. V. beträgt.

Nachdem Nichts weiter zu bemerken war, so wurde das Protocoll geschlossen und gezeichnet.

Der Abgeordnete der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen:

F. Kamper m. p.,
k. k. Commissär.

Von Seite des k. k. polytechnischen Institutes in Wien:

K. Jenny m. p.,
ö. o. Professor der Mechanik und Maschinenlehre.

R. R. v. Grimburg m. p.,
a. o. Professor des Maschinenbaues.

Der Abgeordnete der k. k. a. p. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn:

Becker m. p.

Der Abgeordnete der k. k. pr. Südbahn-Gesellschaft:

R. Stradal m. p.

Der Abgeordnete der k. k. pr. Elisabeth-Westbahn:

Carl Hornbostel m. p.

Obwohl im vorstehenden Protocoll die Hauptresultate bezüglich der Locomotive „Steierdorf“ enthalten sind, so wird doch eine detaillierte Aufzählung der Reparatur- und Zugförderungskosten für die drei Betriebsjahre 1864 bis 1866

und ebenso eine allgemeine Darstellung der gesamten Betriebs-Ergebnisse allen Fachmännern willkommen sein.

Die folgende Tabelle I zeigt die Reparaturkosten der einzelnen Haupttheile der Locomotive „Steierdorf“ in den Jahren 1864, 1865 und 1866 und gibt ein Bild jener Bestandtheile, welche einer besonderen Abnützung unterliegen; es sind dieß der Feuerrost und Aschenkasten, die Dampfkolben und Führungen, die Steuerung, die Leit- und Kuppelstangen, die Räder, die Achsen und Achslager.

Tabelle I.

Zusammenstellung der Reparaturkosten der Locomotive „Steierdorf.“

Gegenstand der Reparatur	Kosten der Reparatur in österr. Währ.			
	Nov. 1863 bis Ende 1864	1865	1866	Zusammen bis Ende 1866
Kessel	fl. 26·55	fl. 0·20	fl. 17·70	fl. 44·45
Feuerrohre	41·90	7·74	19·50	69·14
Kesselarmatur	15·67	5·30	5·80	26·77
Feuerrost und Aschenkasten	56·32	0·60	44·50	101·42
Rauchkasten und Funkenfänger	—	—	13·70	13·70
Dampfkolben und Führungen	59·05	88·48	39·80	187·33
Dampfschieber und Führungen	9·59	59·79	23·00	92·38
Steuerung	30·02	112·93	101·30	247·25
Leit- und Kuppelstangen sammt Lager	84·03	96·81	70·02	250·86
Regulator, Blaasrohr, Dampf-Ein- und Ausströmung-R.	36·97	15·91	32·90	85·78
Giffard'sche Apparate sammt Röhren	79·99	7·92	23·91	111·82
Rahmen und Gestelle	—	38·01	6·20	44·21
Räderausrüstung und Erhaltung	431·26	—	18·81	450·07
Achsen und Achslager	109·54	108·31	14·90	232·75
Tragfedern	6·26	4·62	1·09	11·97
Brust sammt Puffer und Zugvorrichtung	—	27·84	16·80	44·64
Brücke und Geländer	4·70	7·80	—	12·50
Tragrolle unterdem Feuerkasten	17·62	—	53·00	70·62
Schneepflugscharen, Herstellung und Erhaltung	36·59	35·06	27·00	98·65
Sandkasten	21·15	7·20	—	28·35
Dampfbremse	1·00	—	—	1·00
Regie	182·18	185·46	94·50	462·14
Summe	1250·39	809·98	627·43	2687·80

Tabelle II.

Zusammenstellung über Leistung, Verbrauch und Zugförderungskosten der Locomotive „Steierdorf.“

Gegenstand	Nov. 1863 bis Ende 1864	1865	1866	Total bis Ende 1866
Leistung.				
Zurückgelegte Meilen	2362·5	1061·7	2387·1	5811·3
Durchschnittl. bei der Berg- Bruttolast in fahrt	2387	2090	2030	2186
aus Berg- u. Zentner. Thalfahrt	3980	4000	4030	4004
Verbrauch per Meile.				
Brennstoff in Pfunden	332	175	156	231
Schmiermaterial in Pfunden	0·687	0·613	0·572	0·626
Kosten per Meile.				
Für Brennmaterial	fl. 1·69	fl. 0·89	fl. 0·81	fl. 1·182
„ Schmiermaterial	0·22	0·18	0·16	0·188
„ Beleuchtung und Putzen	0·07	0·06	0·03	0·048
„ Gehalte, Löhne, Diäten, Prämien	1·64	1·81	1·42	1·587
Zusammen } per Meile	3·62	2·94	2·42	3·003
im Ganzen	8552·25	3121·40	5776·78	17450·43

Die Tabelle II gibt eine Uebersicht der Zugförderungs-Resultate und Kosten der Locomotive „Steierdorf“ in den

selben Zeiträumen. Man ersieht daraus, dass die Kosten von Jahr zu Jahr abgenommen haben und dürfte die unterste Grenze noch nicht erreicht sein.

Die nächste Tabelle III enthält die Reparatur- und Zugförderungskosten aller drei Berglocomotive seit Eröffnung der Bahn bis Ende 1866. Auch diese Tabelle zeigt, dass sowohl die Reparatur- als auch die Zugförderungskosten per Meile bei allen drei Locomotiven abnehmen und zusammen bereits von fl. 4.01 auf fl. 2.62 per Meile gesunken sind.

(Schluss folgt.)

Leichte Lastzugs-Maschinen

mit Stahlkessel und großem Roste für Feuerung mit fetter Kleinkohle.

Von

Ludwig Becker,

Oberinspector der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 15.)

Die Nordbahn hat im Jahre 1865 achtzehn neue Lastzugsmaschinen in Dienst gesetzt, bei welchen die Verwendung von Stahlblechen zu den Kesseln, das relativ geringe Gewicht der Maschinen bei viel Heizfläche und großem Roste, sowie einige Details bemerkenswert erscheinen. Nachdem sich diese Maschinen nun während eines nahezu 1½ jährigen Betriebes bewährt haben, dürften einige Mittheilungen darüber gerechtfertigt sein.

Als hauptsächliche Bedingungen, denen diese Maschinen entsprechen sollten, waren bei der Anschaffung festgestellt worden:

1. Eignung zur Feuerung mit fetter Kleinkohle.
2. Große Leistungsfähigkeit; im Maximum sollten 900,000 Kilogr. (18,000 Zentner) Brutto-Last auf horizontaler Bahn mit 3 Meilen Geschwindigkeit per Stunde befördert werden können.
3. Möglichst geringes Gewicht; kein Rad sollte mit mehr als 5000 Kilogr. (100 Zoll-Zentner) auf die Schienen drücken.

Von ganz besonderer Wichtigkeit für die Anstalt war die Lösung der unter 1. angeführten Bedingung. Einige reichhaltige Gruben im Motanbesitze der Nordbahn liefern nämlich zum größten Theile nur fette Kleinkohle, welche trotz ihres guten Brennwertes bis dahin weder beim eigenen Locomotiv-Betriebe, noch in der Privatindustrie ausgedehnten Absatz finden konnte, weil die stark backende Eigenschaft dieser Kohle und deren Schlackengehalt die Feuerung damit etwas schwierig macht und besonderer Einrichtungen sowie einiger Uebung bedarf. Gelang es, der Verwendung dieser sich billig stellenden Kohle bei unserem Locomotiv-Betrieb Eingang zu verschaffen, so war damit nicht allein unserem gedrückten Bergbaue ein Absatz eröffnet, welcher wesentlich zum Gedeihen desselben beitragen muß, sondern auch

für die Bahnbetriebskosten ließen sich namhafte Ersparnisse davon erwarten, weil dann die Nothwendigkeit entfiel, die viel theuere fremde Kohle anzukaufen, mit welcher die Anstalt, obgleich wie erwähnt selbst im Besitze reicher Kohlenschätze, bisher den größten Theil ihres Brennstoffverbrauchs decken mußte.

Mit den weiter sub 2 und 3 aufgestellten Bedingungen für die Maschinen sollte den Anforderungen des sich stets mehrenden Frachten-Verkehrs und dem Einfluß, den kräftige Maschinen durch die Möglichkeit der Beförderung stark belasteter Züge auf die Betriebsökonomie haben, sowie ferner der nothwendigen Schonung der Brücken und des Oberbaues Rechnung getragen werden.

Für die Construction waren letztere beiden Bedingungen: große Leistung verbunden mit leichtem Gewichte der Maschinen in so ferne wichtig, als sie sich, nach den seitherigen Erfahrungen im Locomotivbau, nur schwer vereinigen lassen; denn die Anforderung großer Leistungsfähigkeit hatte bisher immer den Bau sehr schwerer Maschinen zur Folge. Dass die großen Gewichte starker Maschinen immer gerechtfertigt waren, muß übrigens bezweifelt werden. Man dürfte dazu gelangt sein, indem man die Vermehrung der Verdampfungs-fähigkeit überwiegend nur durch viele und lange Siederöhren anstrebte und die Erweiterung des Rostes dabei vernachlässigte. Die daraus resultierenden schweren Kessel lieferten zugleich das große Adhäsionsgewicht, das man als erforderlich annahm. Aber der Zustimmung erfahrener Fachgenossen wird man sicher sein in der Behauptung, dass trotz bedeutender Heizfläche solche Maschinen an Dampf-mangel leiden, dass ferner der große Druck der Räder auf die Schienen das Schleifen unter gewissen Bedingungen doch nicht verhindert.

Es wird auch zugegeben werden, dass das Schleifen der Räder auf Bahnen mit mäßigen Steigungen, bei dessen im allgemeinen seltenem Vorkommen, selbst bei verhältnismäßig geringer Radbelastung weniger und leichter überwindliche Schwierigkeiten im Betriebsdienst bereitet, als der Mangel an Dampfproduction, der viel häufiger Anlass zu Störungen gibt.

Die Beobachtung, dass alle Maschinen mit dem üblichen verhältnismäßig zu kleinen Roste, während der Fahrt zu-meist mit einem Dampfdruck arbeiten, der ziemlich weit unter dem ohnehin niedrig normierten steht, beweist die ungenügende Dampfproduction. Die Kesseln liefern eben nicht, was die Maschine an Dampf der gestatteten Spannung verbraucht, trotz der großen Heizfläche, wenn die Feuerung nicht ganz außerordentlich und zum Nachtheile der Oekonomie forciert wird. Das schwere Gewicht der Maschine steht daher auch nicht im Einklange mit der Leistung derselben.

Vergleicht man Maschinen älterer Construction, die zu-meist gute Dampferzeuger sind, mit solchen von neuem Bau, so findet man auch gerade im Verhältnisse der Rostfläche zur Heizfläche der Siederöhre auffallende Verschiedenheiten. Alle alten Maschinen haben verhältnismäßig bedeutend größere Rostflächen. Die folgenden Beispiele werden dieß vor Augen führen:

Nr.	Maschinen- Categorie Bahnanstalt	Lieferant	Lieferungs- Jahr	Totale Ver- dampfungsflä- che in □ Mtr.	Ver- dampfungs- fläched. Siede- röhren in □ Mt.	Totale Rost- fläche in □ Mt.	Totalgewicht in Kilogr.	Adhäsions-Ge- wicht in Kilo- grammen	Auf 100 □ Meter Heizfläche d. Siede- röhren kommen	□ Meter Rostfläche	im Durch- schnitt	Anmerkung
A) Personen-Maschinen,												
a) Staatsbahn.												
1	0 Categorie	Günther	1845	45·32	40·82	0·80	14758	9016	1·95			
2	I " "	Sharp & Robert	1846	47·46	41·47	1·08	19320	10248	2·60			
3	I " "	Günther	1845	66·11	60·74	0·99	19600	11760	1·62			
4	I " "	Norris	1845	52·23	48·33	0·82	14616	9632	1·69			
5	II " "	Cockerill	1845—46	75·34	70·35	0·97	19768	11424	1·37			
6	II " "	Norris	1846	80·76	75·59	0·85	21280	12188	1·12			
7	II " "	Günther	1846	74·07	68·65	1·06	19152	11872	1·51			
8	II " "	Cockerill	1845—46	72·20	66·90	0·90	19152	10864	1·34			1·587
9	III " "	Haswell	1847—50	99·23	93·48	1·07	27272	20272	1·14			
10	III " "	Haswell	1851	87·84	81·69	1·07	24472	14672	1·31			
11	III " "	Günther	1851	99·33	93·83	1·07	25760	18760	1·13			
12	III " "	Cockerill	1852—53	94·43	88·49	1·03	29064	15848	1·16			
13	III " "	Haswell	1854	110·56	104·02	1·12	25760	18760	1·07			
14	IV " (Kagerth)	detto	1856	121·40	114·28	1·30	44240	20720	1·13			
15	IV " "	Cockerill	1857	123·90	116·01	1·17	46144	27288	1·01			1·13
b) Nordbahn.												
1		Rennie	1839	53·17	48·07	0·88	14450	—	1·82			
2		Sharp & Robert	1841	51·06	45·77	1·03	15700	—	2·24			
3		Haswell	1846—51	94·53	88·34	1·15	26950	20250	1·30			1·78
4		Cockerill	1853	95·23	88·64	0·92	26750	20500	1·03			
5		Maffei	1855—56	112·91	104·92	1·24	33950	21450	1·18			
6		Maffei	1862	104·82	96·83	1·24	33950	21950	1·28			
7		Haswell	1857	103·92	96·33	0·98	30700	19850	1·01			
8		Sigl	1862	116·91	107·92	1·20	31450	14200	1·11			1·12
c) Westbahn.												
1	Alle Personen- Maschinen sind gleich			131·68	124·34	1·35	33600	22400	1·08			
B) Lastzugs-Maschinen,												
a) Staatsbahn.												
1	IV Categorie	Haswell	1847	136·29	129·34	1·33	29120	29120	1·02			
2	III " "	Maffei	1848	89·83	84·19	1·01	25480	16688	1·20			
3	III " "	Günther	1848—49	93·26	87·19	1·10	26880	20160	1·26			
4	III " "	"	1849—50	93·26	87·19	1·10	26432	20160	1·26			
5	III " "	Cockerill	1848—49	90·07	84·59	0·93	26600	20160	1·16			1·18
6	III " "	Haswell	1850	104·37	98·13	1·08	29400	20720	1·10			
7	III " "	Kessler	1850	97·07	91·43	1·01	26100	17640	1·09			
8	III " "	Haswell	1848—51	108·71	102·22	1·12	27216	20440	1·09			
9	III " "	Günther	1850—51	102·12	96·18	1·07	25088	19600	1·11			
10	III " "	Kessler	1851	99·47	93·93	1·02	25144	19208	1·08			
11	III " "	Maffei	1851	90·93	84·74	1·18	25536	18536	1·39			
12	III " "	Günther	1852—54	102·67	96·78	1·07	24920	17920	1·10			
13	III " "	Haswell	1852	103·65	97·55	1·08	28952	19432	1·10			
14	IV " "	"	1855—58	127·89	121·19	1·20	35616	35616	0·98			
15	IV " (Kagerth)	Maffei	1856	140·08	132·16	1·49	48776	30744	1·12			
16	IV " "	Haswell	1856	149·99	141·68	1·45	52080	35336	1·02			
17	IV " "	Kessler	1857—58	141·88	134·29	1·39	51072	29120	1·03			1·10
b) Nordbahn.												
1		Günther	1844	82·14	74·65	1·12	24650	23050	1·49			
2		Cockerill	1844	77·14	70·96	1·09	21000	—	1·53			
3		Günther	1846	73·14	66·05	1·14	17550	—	1·72			
4		Norris	1846	77·14	71·85	1·00	17150	—	1·39			
5		Haswell	1849	101·02	93·53	1·38	26950	20250	1·47			
6		Maffei	1852—53	88·43	81·23	1·24	27100	19650	1·52			1·52
7		Maffei	1855	105·02	97·82	1·14	26950	18450	1·16			
8		Haswell	1856—57	121·70	114·21	1·15	26950	21400	1·00			
9		Borsig	1857	102·42	96·38	1·06	29950	21900	1·10			
10		Sigl	1861—62	105·92	98·53	1·14	31900	21750	1·15			
11		Sigl	1863	114·92	107·41	1·24	33500	33500	1·15			1·11
12		Haswell und Sigl	1865—66	119·98	111·91	1·70	28150	28105	1·52			Neue Last- zugs-Ma- schinen.
c) Westbahn.												
1	Alle Lastzugs- Maschinen sind gleich			138·28	130·99	1·30	35400	85400	0·99			

Bemerkenswert erscheint der aus der vorstehenden Uebersicht in die Augen springende Umstand, dass erst nach dem Jahre 1850 fast allgemein kleinere Roste angenommen wurden.

Es kommen nämlich auf 100 Quadratmeter Heizfläche der Siederohre durchschnittlich vor dem Jahre 1850 bei der

Staatsbahn, Pers. - Masch.	1:587	Quadratmeter	Rostfläche
Nordbahn	"	1:780	" "
Staatsbahn, Last - Masch.	1:180	"	" "
Nordbahn	"	1:520	" "

Nach dem Jahre 1850 gelieferte:

Staatsbahn, Pers. - Masch.	1:13	Quadratmeter	Rostfläche
Nordbahn	"	1:12	" "
Westbahn	"	1:08	" "
Staatsbahn, Last - Masch.	1:10	"	" "
Nordbahn	"	1:11	" "
Westbahn	"	0:99	" "

In den letzten Jahren haben Constructeure mehrfach wieder größere Rostflächen mit bestem Erfolge bei Locomotiven in Anwendung gebracht und damit wieder auf die alten Kesselverhältnisse zurückgegriffen, die man nicht hätte verlassen sollen.

Die Verhältnisse, welche wir für die Kesseln unserer neuen Lastzugmaschinen wählten, sind nebst den übrigen Hauptdimensionen und Anordnungen, im folgenden angegeben:

119.91 Quadratmeter (1200 Quadratfuß) Heizfläche,
1.7 Quadratmeter (17 Quadratfuß) Rostfläche,
7.2 Kilogr. per Quadratcentimeter Dampfdruck (100 Pfund per Quadratzoll),
30000 Kilogr. (600 Zentner) Maschinengewicht,
1.264 Meter (4 Fuß) Triebgrad Durchmesser und 3 gekuppelte Achsen,
3.435 Meter (16 1/2 Zoll) Cylinder-Durchmesser,
0.632 Meter (24 Zoll) Hub.

Dabei wurde als größtes Maß vom Roste bis zur ersten Rohrreihe 0.474 Meter (18 Zoll) und eine Abschrägung der untern Linie des Feuerkastens von 0.158 Meter (6 Zoll) gestattet. Die in Absicht genommene große Rostfläche ließ die möglichst größte Breite der Feuerkasten wünschenswert erscheinen, um der schwierigeren Feuerbedienung wegen mit der Länge des Rostes nicht zu viel über das bisher übliche Maß gehen zu müssen und überdies das Ueberhängen des Gewichtes des Feuerkastens möglichst zu reducieren. Diese Umstände sowie die anderweitigen Vorthelle, welche man sich von außenliegenden Rahmen versprach, war für die Wahl letzterer bestimmend. Die leichtere Zugänglichkeit und die Möglichkeit der Anordnung längerer Leitstangen war entscheidend für die Annahme der außenliegenden Steuerung. In der Absicht endlich, das thunlichst geringste Gewicht bei den Maschinen zu erlangen, wurde die Verwendung von Gussstahlblechen für die Kessel festgesetzt.

Die erste Maschine, welche nach diesen Hauptbedingungen hergestellt aus der Fabrik der Staatsbahngesellschaft am 5. August 1865 hervorgieng, wog im dienstfähigen Zustande 28,150 Kilogr. (563 Zoll-Zentner). Bei der ersten Abwage wurde folgende Gewichtsvertheilung ermittelt:

Vordere Achse 9600 Kilogr. (192 Zoll-Zentner),
Mittlere " 9250 " (185 "),
Hintere Trieb " 9300 " (186 "),

welche durch Nachspannung derart ausgeglichen wurde, dass alle 3 Achsen vollkommen gleich belastet waren.

Die erste damit vorgenommene Probefahrt fand am 28. August 1865 in der 18.3 Kilom. (9652') langen Strecke Hohenan-Lundenburg statt; die Strecke wurde mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 18.9 Kilom. (2.5 Meil.) durchfahren. Die 8.25 Kilom. (4350') lange in dieser Strecke gelegene Steigung von 1/100 wurde mit 18.9 Kilom. (2.5 Meilen) Geschwindigkeit befahren. Die angehängte Zugs-Brutto-Last betrug dabei exclusive Maschine und Tender 781,350 Kilogr. (15,627 Zoll-Zentner). Als Brennmaterial wurde für die ganze Fahrt ausschließlich fette Kleinkohle minderer Gattung verwendet. Der Verbrauch betrug 205 Kilogr. (409 Pfund) per Zugmeile, 13 Kilogr. (26 Pfund) per 1000 Zentner Meile.

Die Südbahn besitzt Maschinen von im allgemeinen ähnlicher Construction, deren Gewicht jedoch um 6600 Kilogr. (132 Zoll-Zentner) größer ist. Die Hauptabmessungen derselben sind folgende:

134.9 Quadratmeter (1350 Quadratfuß) Heizfläche,
1.4 Quadratmeter (14 Quadratfuß) Rostfläche,
0.461 Meter (17 1/2 Zoll) Cylinder-Durchmesser,
1.264 Meter (4 Fuß) Triebäder-Durchmesser,
50 Kilogr. (100 Pfund) zulässiger Dampfdruck,
2.924 Meter (9 Fuß, 3 Zoll) äußerster Radstand.

Dieselben wiegen im dienstfähigen Zustande 34750 Kilogr. (695 Zoll-Zentner) und zwar ist belastet

die I. Achse mit 11850 Kilogr. (237 Zollzentner),
" II. " " 11500 " (230 "),
" III. " " 11400 " (228 ").

Es sind Probefahrten mit beiden Maschinengattungen auf der Wiener Verbindungsbahn vorgenommen worden, wobei das um 6600 Kilogr. (132 Zoll-Zentner) schwerere Gewicht der Südbahnmaschinen denselben keine bessere Leistung sicherte; denn bei Eintritt des Regens, bei Befahrung der Steigung von 1:40 mit einer Brutto-Belastung von circa 120,000 Kilogr. (2400 Zoll-Zentner) haben beide Maschinen geschliffen. Es wurde weiter constatirt, dass die Maschine bei Vermehrung des Zugwiderstandes durch Anziehen der Bremse ohne zu Schleifen zum Stillstand gebracht werden konnte, wobei der Dynamometer nahezu 5500 Kilogr. (110 Zentner) anzeigte.

Die weitem Probefahrten, welche am 12. September 1865 in der Südbahnstrecke Wiener-Neustadt-Neunkirchen mit den neuen Nordbahnmaschinen gemacht wurden, hatten folgendes Resultat:

Brutto-Zuglast excl. Masch.-Tend. 350,000 Kilogr. (7000 Ztr.)
Achsenzahl 60
Zugsgeschwindigkeit 2.9 Meilen.
Die genannte Strecke hat eine Länge von 14.415 Kilom. (1.895 Meilen) mit abwechselnden Steigungen von 1/100 und 1/150. Die Adhäsion war während der ganzen Fahrt vollkommen ausreichend und die Dampfproduction eine überschüssige.

Diese Ergebnisse sprechen sehr zu Gunsten der leichten Maschinen mit großer Rostfläche, denn das Leistungsvermögen

der erwähnten schwereren Maschinen in den bezeichneten Strecken überschreitet im gewöhnlichen Betriebe nicht das von den leichten Maschinen erreichte.

Die 18 Lastzug-Maschinen leisten nun seit 18 Monaten Dienst und haben durchschnittlich 4800 Meilen zurückgelegt. Die beförderten Züge hatten bei beladenen Wägen in der Regel 550,000 Kilogr. (11000 Ztr.) bis 600,000 Kilogr. (12000 Zentner) Belastung und bewegten sich mit 22·76 Kilom. (3 Meilen) und darüber, Geschwindigkeit per Stunde. Die Beheizung geschieht ausschließlich mit fetter Kleinkohle, wovon durchschnittlich für leere und beladene Züge 162 Kilogr. (324 Pfund) per Meile, 17·5 Kilogr. (35 Pfund) per 1000 Zentner und Meile effectiv und inclusiv der Vorheize verbraucht werden. Die Dampfproduction ist dabei stets eine überschüssige. Der Gang der Maschinen ist, selbst bei einer Geschwindigkeit von über 45·5 Kilom. (6 Meilen) ein ruhiger, und die Bahnerhaltungsorgane sprechen sich mit aller Anerkennung und Befriedigung über große Schonung aus, welche der Oberbau bei Befahrung mit diesen leichten Locomotiven erleide. Was die Erhaltungskosten der Maschinen anbelangt, so haben sich dieselben bisher als sehr gering erwiesen und stehen nach den gewonnenen Erfahrungen auch für später günstige Ergebnisse in Aussicht.

Wir können also sagen, dass die für die Maschine gestellten oben angeführten Bedingungen vollkommen erreicht sind. Dabei ist noch anzuführen, dass die Brennstoffkosten durch Anwendung der fetten Kleinkohle sich per 1000 Meilen Zentner auf 7 kr. beziffern, während selbe bei den übrigen Lastzug-Maschinen, die jetzt zum Theil auch Kleinkohle feuern, auf 10·5 kr. pr. geförderten 1000 Meilen Zentner kommen und früher 14 kr. betrugen. Ferner ist bemerkenswert, dass der Verbrauch von fetter Kleinkohle gegenwärtig circa 5.000,000 Kilogr. (100,000 Zentner) monatlich beträgt, während früher kaum einige 50,000 Kilogr. (1000 Zentner) jährlich davon verwendet wurden. Zu diesem für die Anstalt so günstigen Erfolge haben wesentlich die guten Ergebnisse mit der Kleinkohle bei den neuen Maschinen beigetragen, indem die Vorurtheile dadurch widerlegt wurden, welche gegen den Brennstoff bestanden und dessen Aufnahme beeinträchtigt hatten. Auf Blatt Nr. 15 ist die Lastzugmaschine in Ansicht und in 2 Querschnitten dargestellt.

Es sei nun nur noch gestattet, auf die neue Art der Aufhängung des Kessels auf die Rahmen hinzuweisen, welche bei den in Rede stehenden Maschinen Anwendung fand.

Wie aus Fig. 1 und 2 (Blatt 15) zu ersehen, ist der Kessel nicht mittelst Pratzen, die am Feuerkasten angebracht sind, auf die Fraims aufgelagert, sondern durch eine eigenthümliche Construction mit denselben verbunden, welche dessen Ausdehnung ganz ungehindert gestattet. Von dem am Feuerkasten befestigten Träger a gehen zwei Hängeisen $b b$ hinauf zum Rahmen c ; sie sind oben und unten durch Bolzen festgehalten und gestatten nun durch Oscillation der Hängeisen b , um die Zapfen d und e die freie Ausdehnung und Zusammenziehung des Kessels. Schließlich glauben wir noch erwähnen zu dürfen, dass durch diese neuerlich aufgegriffene ausgedehntere Verwendung von Stahlblechen zu Locomotivkesseln der allgemeinen Aufnahme dieses Materials zu dem gedachten Zwecke ein wesentlicher Vorschub geleistet wurde, wie die seit-

herigen bedeutenden Bestellungen von Locomotiven mit Stahlkesseln in inländischen Fabriken erweisen. Wir erwähnen dieses mit um so mehr Genugthuung, als Vorurtheile, so wie die Bedenken gewiegter Fachmänner dem Gebrauche des Materials entgegenstanden und zu bekämpfen waren. Die Kessel halten sich ganz gut, gleich so die Kessel aus österreichischem Bessemer-Material, welche wir in der eigenen Werkstätte angefertigt und schon 2 Jahre unausgesetzt im Betriebe haben.

Kleinere Mittheilungen.

Beitrag zur mechanischen Wärmetheorie. — Mit Bezugnahme auf mein Referat über Zeuner's Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie (Zeitschrift des österr. Ing.- und Arch.-Vereins, Jahrg. 1866, IX. bis XII. Heft) theile ich unter Beibehaltung der dort gebrauchten Bezeichnungen in folgendem meine neuesten Ergebnisse in Kürze mit.

1. Die trockenen (gesättigten oder überhitzten) Dämpfe befolgen das Gesetz:

$$(RT - pv) v^{x-1} = C,$$

das sich analog dem Gay-, Lussac-, Mariotte'schen Gesetze

$$pv = RT = R(a + t)$$

so schreiben lässt:

$$pv = R(a' + t),$$

wobei wie bei permanenten Gasen

$$R = \frac{2k}{m}$$

ist, wenn $k = 423^{mk}$ das mechanische Wärme-Aequivalent und m das Moleküllgewicht*) bedeutet, und

$$a' = a - \frac{C}{Rv^{x-1}}$$

ist. Hierbei ist die Wärmecapacität c_v bei constantem Volumen als unveränderlich angenommen, dagegen jene bei constantem Drucke $= c_p$ als veränderlich, aber so, dass der Minimal-Grenzwert von c_p bei sehr starker Ueberhitzung den Wert $c_p = x c_v$ besitzt, somit x dieselbe Bedeutung hat, wie bei permanenten Gasen.

2. Für diesen Grenzzustand gelten die bekannten Beziehungen, welche ich in der Form dargestellt habe:

$$m c_p = 0.86 n, \\ m(c_p - c_v) = 2,$$

woraus

$$x = \frac{0.43 n}{0.43 n - 1}$$

folgt. Für Wasserdampf ist $m = 18$ und die ebenfalls aus der chemischen Formel abzunehmende Characteristik $n = 8$, also:

$$R = \frac{k}{9} = 47, c_p = 0.382, c_v = 0.271, x = 1.41.$$

3. Der allgemeine Ausdruck für die variable Capacität c_p ist:

$$c_p = \left(\frac{x}{x-1}\right) \left(\frac{2}{m}\right) \frac{Tv^{x-1} - \frac{1}{2} A C m}{Tv^{x-1} - \frac{1}{2} x A m C}$$

wobei

$$A = \frac{1}{k}.$$

4. Die absolute Temperatur T ist nicht $= 273 + t$, sondern richtiger $= 274.6 + t$ zu setzen, also

$$a = 274.6^{**}.$$

5. Für atmosphärische Luft gilt die Gleichung:

$$\left. \begin{aligned} pv &= 29.2786 (a' + t) \\ a' &= a - \frac{1.5}{v^{0.41}} \end{aligned} \right\}$$

*) Gleichvolumig mit $NH_3 = 17$.

**) Nach Dronke, in Poggendorff's Annalen, 119. Band. S. 392.

6. Für Wasserdampf bestehen die Gleichungen:

$$(47 T - p v) v^{0.41} = 811,$$

oder

$$p v = 47 (a' + t) \text{ wenn } p \text{ in Kil.}$$

$$p v = 0.004 5481 \text{ wenn } p \text{ in Atm.}$$

$$a' = a - \frac{17.255}{v^{0.41}}$$

$$c_p = 0.38211 \frac{T v^{0.41} - 17.255}{T v^{0.41} - 24.329} \dots \dots \dots (1)$$

7. Der Coefficient α in der Gleichung

$$\frac{p v}{p_1 v_1} = \frac{1 + \alpha t}{1 + \alpha t_1}$$

ist für Volumänderungen unter constantem Drucke bestimmt durch:

$$\frac{1}{\alpha_p} = \alpha - \frac{C x}{R v^{x-1}}$$

und für Druckänderungen durch Erwärmung bei constantem Volumen durch die Gleichung:

$$\frac{1}{\alpha_v} = \alpha - \frac{C}{R v^{x-1}} = \alpha'.$$

8. Der angegebene Wert von C für den Wasserdampf ist noch erheblich unsicher, α ist wahrscheinlicher $= 1.4124$, R hat denselben Grad der Genauigkeit wie k .

9. Die Hirn'schen Versuche mit überhitztem Wasserdampf bestätigen die angeführte Zustandsgleichung des trockenen Wasserdampfes in höherem Grade, als die von Zeuner aufgestellte Gleichung

$$\left. \begin{aligned} p v &= B T - C \sqrt[4]{p} \\ B &= 0.004 9287, C = 0.18781 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (2),$$

worin p in Atm. verstanden ist, wie folgender Vergleich zeigt:

Ver- suchs- Nr.	p in Atm.	t beob.	v Cubik- meter beob.	v nach (1)	Unter- schied	v nach (2)	Unter- schied
1	1	118.5	1.74	1.725	- 0.015	1.742	+ 0.002
2	1	141	1.85	1.829	- 21	1.853	+ 3
3	1	148.5	1.87	1.864	- 6	1.890	+ 20
4	1	162	1.93	1.926	- 4	1.956	+ 26
5	1	200	2.08	2.101	+ 21	2.143	+ 63
6	1	205	2.14	2.124	- 16	2.168	+ 28
7	1	246.5	2.29	2.314	+ 24	2.373	+ 83
8	3	200	0.697	0.689	- 8	0.695	- 9
9	4	165	0.482	0.473	- 9	0.473	- 2
10	4	200	0.522	0.516	- 6	0.516	- 6
11	4	246	0.575	0.567	- 8	0.573	- 2
12	5	162.5	0.376	0.374	- 2	0.373	- 3
13	5	205	0.414	0.414	0	0.415	+ 1

10. Der trockene Wasserdampf befolgt bei der Compression ohne Wärmeentziehung oder Zuführung, so wie bei der Expansion bis zum Sättigungszustande das Poisson'sche Gesetz:

$$\frac{p}{p_1} = \left(\frac{v_1}{v} \right)^{1.41}$$

wie die atmosphärische Luft.

11. Die isodynamische Curve der trockenen Dämpfe ist eine gleichseitige Hyperbel wie bei einem permanenten Gase. (Hirn'sches Gesetz.)

Gustav Schmidt.

Ueber das Abfallen der Stehbolzenköpfe in Feuerkassen.

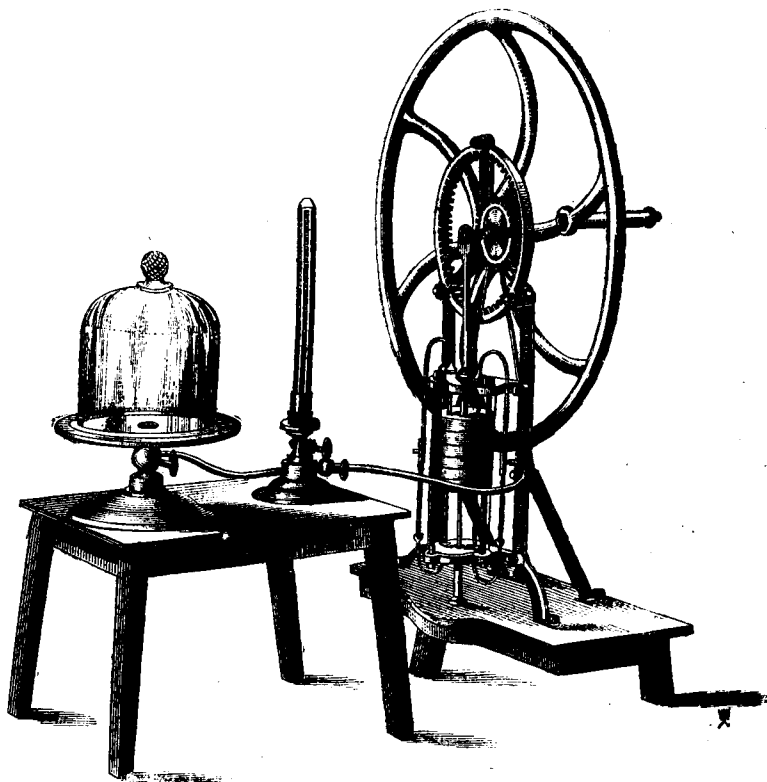
— Es kommt nicht selten vor, dass im Feuerkasten Köpfe einzelner Stehbolzen gänzlich wegfallen, oder dass deren äußere Kopfränder rasch verzehrt werden. Diese Umstände machen häufig Erneuerungen der Bolzen und vieles Nachstemmen der Köpfe erforderlich. Wenn man den frisch angestauchten Kopf eines kupfernen oder eisernen Stehbolzens durch Abmeisseln genau untersucht, findet man, dass bei den Gewind-

einschnitten Abkneifungen des Materials durch das Nieten eingetreten sind, derart: dass der Kopf mit dem Bolzen häufig nur mehr mit einem sehr geringen Querschnitt zusammenhängt. Die vorgedachten Erscheinungen des Abfallens der Köpfe etc. werden hierdurch ihre Erklärung finden. Dem Uebelstande wird abgeholfen, wenn man — wie es jetzt hier geschieht — an den, im Feuerkasten vorstehenden Enden der Bolzen, die als Köpfe niedergestaucht werden sollen, vorher die Gewinde bis auf den Grund abfräst.

Lud. Becker.

Neue Luftpumpe mit freiem Kolben von Deleuil.

Es ist ein nicht geringer Uebelstand bei den bisher gebräuchlichen Luftpumpen, dass die Ventile und Canäle in Folge der Oelung des Cylinders nicht gut functionieren, wenn die Pumpe einige Zeit außer Gebrauch gestanden ist. Hiezu kommen noch die Abnützung des Kolbens und der bedeutende Reibungswiderstand. All diesen Unzukömmlichkeiten hat der wegen seiner vortrefflichen Arbeiten bekannte Constructeur Deleuil in Paris abgeholfen, indem er eine Luftpumpe anfertigte, bei welcher der Kolben die Wand des Cylinders gar nicht berührt, und jede Oelung überflüssig wird. Herr Deleuil gründete die Construction der neuen Luftpumpe, von welcher die beistehende Figur eine Anschauung



gibt, auf die bekannte Thatsache, dass Gase in capillären Canälen sich sehr schwierig bewegen. Die Luftpumpe, von deren Wirksamkeit sich zu überzeugen Referent Gelegenheit fand, besteht aus einem gläsernen Cylinder und einem metallenen Kolben, dessen Höhe dem doppelten Durchmesser gleich sein muß, und dessen Durchmesser höchstens um $\frac{1}{20}$ Millimeter kleiner sein darf, als jener des Cylinders. Der Kolben ist ferner an seiner Mantelfläche mit kleinen Rinnen versehen, deren Ebenen senkrecht zur Achse des Kolbens stehen, und wovon je zwei etwa um einen Centimeter von einander entfernt sind. Aehnlich ist auch die Einrichtung der Stopfbüchsen, welche zur Führung der Kolbenstange dienen. Wegen der Schwierigkeit, mit welcher die Luft in dem capillären ringförmigen Raum zwischen Kolben und Cylinder circuliert, bildet sie gewissermaßen eine Dichtung des Kolbens, welche, wie die Erfahrung gelehrt, selbst bei einer sehr großen Luftverdünnung ausreicht. Weil die Reibung an der Cylinderwand wegfällt und der Kolben doppelt wirkend ist, so lässt der letztere sich sehr leicht bewegen, zumal da er sich in Luft bewegt, deren Dichte um so kleiner wird, je länger die Maschine in Thätigkeit ist. Zu bemerken ist noch, dass die Pumpe besser arbeitet, wenn der Kolben langsam bewegt wird. Herr Deleuil hat bereits 1865 der Pariser Akademie ein Modell seiner Luftpumpe vorgelegt. Bei demselben war der Babinet'sche Hahn angebracht und es konnte mit demselben in einem Raume von 6 bis 10 Litres Inhalt eine Verdünnung bis auf 7 Millimeter

Quecksilber erzielt werden. Die neue Luftpumpe dürfte sich insbesondere für die Herstellung großer Luftverdünnter Räume eignen, wobei die Verdünnung nicht gar so weit getrieben zu werden braucht. Bei der Wichtigkeit, welche die Luftpumpen für das praktische Leben erlangt haben, steht daher zu erwarten, dass das Deleuil'sche Luftpumpensystem für industrielle Zwecke bald mit Erfolg verwertet werden wird.

Dr. Krist.

Ueber das Verhalten der Fettstoffe im Wasser und über die Mittel zu deren Nachweisung. — Es ist eine ganz eigenthümliche Erscheinung, dass alle Fettsubstanzen, sie mögen in fester oder in flüssiger Form mit Wasser in Berührung gebracht werden, sich auf der Oberfläche desselben mit großer Geschwindigkeit ausbreiten, und wenn diese Ausbreitung nicht durch Gefäßwände, Ufer oder Luftströmungen behindert ist, eine Ausdehnung erlangen, von deren Größe man sich a priori keine richtige Vorstellung machen kann.

Ueber die Ausbreitung einzelner Tropfen Olivenöls enthält meine Abhandlung „Ueber das Vorkommen fetter Oele auf der Oberfläche der Flüsse“) nähere Daten und ich komme auf diesen Gegenstand aus dem Grunde zurück, weil die von Herrn J. Niklès**) gebrachten Erklärungen über die Art und Weise der Wirksamkeit der zur Ermittlung geringer Mengen von Fettkörpern verwendeten Mitteln nicht zureichen; denn insofern man neue Kräfte, wie hier geschehen, die sogen. epipolische Kraft supponieren zu müssen glaubt, oder bloße Ansichten ausspricht, dass z. B. die Auflösung oder die Verdünnung des Kampfers seine Bewegungen am Wasser verursachen, ist die Erscheinung selbst noch nicht erklärt und die Handhabung des angewendeten physikalischen Reagens unsicher.

Sowohl die schon im vorigen Jahrhunderte beobachtete Rotierung des Kampfers auf dem Wasser, als auch die von mir beschriebenen Bewegungen schwimmender Krystalle einiger organischer Säuren***) gehören zu einer und derselben Klasse von Erscheinungen.

Sofern ein im Wasser löslicher Körper auf der Oberfläche schwimmt, ohne dass derselbe allseitig benutzt wird, bleibt auch die aus der partiell vor sich gehenden Auflösung erfolgende Solution auf dem Wasser schwimmend; der schwimmende Körper selbst wird, durch mechanische Reaction in Bewegung gesetzt, entweder rotieren oder je nach seiner inneren Constitution sich gerade oder krummlinig bewegen, wie z. B. die in langen Krystallen angesessene Bernsteinsäure, welche außer der rotierenden auch eine in geraden Linien stossweise erfolgende Bewegung zeigt. Es dürfte dieß daher rühren, weil beim zerfließen der Krystalle sich die Schichtungen in umgekehrter Ordnung auflösen, in welcher sie sich bei deren Bildung angelagert haben.

Um den Vorgang der Bewegung behufs Darlegung des Ursachenzusammenhanges genau beobachten zu können, lässt man die in möglichst dünne Plättchen gespalteten Krystalle von Citronensäure auf die Oberfläche eines ganz fettfreien Wassers fallen. Ganz fettfreie Wasseroberflächen kann man jederzeit leicht erhalten, wenn man von einem, mit Wasser vollgefüllten Gefäße vor dem Experimente einen kleinen Theil abgießt oder vom überfüllten Glase einen Theil weglässt, um die etwaige darauf schwimmende Fettschicht zu beseitigen. Man sieht im Glase bei Betrachtung der Wasseroberfläche in der Richtung gegen das einfallende Licht die schwimmenden Linien der aufgelösten Citronensäure. Nun berührt man während die Krystallchen rotieren das Wasser mit dem Finger oder einem fettlich anzufühlenden Gegenstande. Im selben Augenblicke überhaucht ein unsichtbares Etwas momentan den ganzen Wasserspiegel des Glases und es hört plötzlich die Bewegung der Krystalle auf; denn die feine Fettschicht, welche nun die Oberfläche bedeckt, verhindert das Schwimmen der Solution, welche sich in sichtbaren Linien von jedem einzelnen Krystalle zum Boden senkt, wodurch das die Bewegungen veranlassende Motiv wegfällt. Die Rotation beginnt von neuem, wenn mit einem Theile des Wassers die Fettschicht abgegossen wird.

Unter gewissen Bedingungen rotieren alle im Wasser löslichen krystallisierten Salze: Alaun, Kupfer- oder Eisenvitriol, doppeltchroms. Kali, Salmiak u. s. w., wenn man nämlich ihre dünn gespalteten Plättchen zwischen vorher fettgemachten Fingern reibt und sie auf fettfreies Wasser fallen lässt. Dieses Experiment, welches nur bei näherer Bekanntschaft mit derlei Manipulationen gelingt, soll auch hier nur dazu dienen,

die Richtigkeit der vorstehenden Erklärungsweise zu bewahrheiten. — Wenn es sich jedoch darum handelt, die Bewegung schwimmender Krystalle zu Nachweisungen des Vorhandenseins von Fettsubstanzen im Wasser zu verwerten, wie dieß bei der Untersuchung eines zur Türkischrothfärberei unbrauchbaren Wassers von Hrn. J. Niklès geschehen ist, dann ist es auch wichtig, jene Substanzen zu wählen, welche unter allen Umständen sichere Resultate liefern.

Der im obigen Falle angewendete Kampher ist allerdings ein sehr brauchbares Reagens auf Fettsuren, namentlich seine dünnen Plättchen, wie sie nach Verdunstung seiner alkoholischen Lösungen im Glase zurückbleiben. Obwohl noch viele andere Substanzen ein ähnliches Verhalten zeigen, wie der Kampher, so z. B. buttersaures Barit, Zinnbromür, frische, von den Bäumen abgelöste Harztröpfchen, Seife u. s. w., so dürften die organischen Säuren und vor allem die durch Sublimation erzeugte Benzoe-Säure für derlei Untersuchungen am verwendbarsten sein, weil selbe in kleinen und gleichmäßigen Krystallchen vorkommt, welche eine große Lebhaftigkeit in ihren Bewegungen und eine von der Erzeugungsweise unabhängige Zusammensetzung haben, was die Zuverlässigkeit der zu erlangenden Resultate unter allen Umständen sichert.

Das Vorkommen der Fettsubstanzen auf der Oberfläche der Gewässer ist eine allorts verbreitete, aber wenig gekannte Erscheinung, weil sich ihr Dasein unserer Beachtung nicht aufdrängt, weil wir die spiegeligen Flächen, welche oft einen großen Theil der Flüsse bedecken, nicht für Oel- oder Fettschichten anzusehen gewohnt sind. Es sind dieß ungemein große Quantitäten von Fettstoffen, welche sich im Bereiche der bewohnten Ländereien aus den Abfällen und Educten in den Bächen und Flüssen abscheiden und an der Oberfläche schwimmend in der Nähe großer Städte fast die ganze Flußoberfläche bedecken.

Der allen Gewässern zukommende eigenthümliche Geruch, welcher namentlich nach Austrocknen der Flüsse sich als penetrantes Merkmal verwesender organischer Reste kundgibt, dürfte zum großen Theile den stets mit der Luft in Berührung stehenden Fettschichten zugeschrieben werden. Jener Theil der Fettstoffe, welcher mit den im Wasser suspendierten festen Substanzen zu Boden sinkt, dürfte sich in den Sedimenten in veränderter Form wiederfinden. Der Meeresschlamm im brackischen Wasser dürfte in Folge dessen eine anders organisierte mikroskopische Welt beherbergen, als die Sedimente der hohen See.

Welche im Einzelnen die Functionen sind, die den auf allen Bächen, Flüssen und Strömen unaufhörlich schwimmenden Fettschichten zukommen, ob sie auf die Vergrößerung der Geschwindigkeit des fließenden Wassers durch Verminderung der Widerstände an der Oberfläche einen nennenswerten Einfluß haben, ob sie in den Sedimenten und in welcher Form nachweisbar sind, ob sie das Thierleben an den Ufern und am Grunde beeinträchtigen oder modificieren, ob sie wohl einer Wiedergewinnung wert wären? Dieß sind Fragen, welche unmittelbar sich aufdrängen, wenn das Vorhandensein derselben unzweifelhaft erwiesen ist.

A. Schefczik.

Die größte Drehbrücke befindet sich am Eingange des Hafens von Brest. Sie vermittelt die Communication zwischen den Städten Brest und Recouvrance, welche durch die Penfeld getrennt sind, in einer Höhe von 29 Met. über dem Mittelpunkt des dortigen Pegels und von 10.5 Met. über den Stand der höchsten Fluten. Die Entfernung zwischen den Widerlagern beträgt 174 Met. Die beiden Flügel der Drehbrücke, welche diese Weite von 174 Met. überspannen, ruhen jeder auf einem cylindrischen Pfeiler von 10.6 Met. Durchmesser. Die für die Durchfahrt zwischen diesen Drehpfeilern verbleibende freie Oeffnung beträgt dabei nicht weniger als 106 Met. Diese Breite ist gleich der des Canals selbst, welcher den Militärhafen bildet, so dass durch die Brücke der Bewegung der Kriegsschiffe kein Hindernis bereitet wird. Die Drehflügel haben eine Höhe von 7.72 Met. über dem Drehpfeiler und von 1.4 Met. am Ende. Die Breite der darüber führenden Straße nebst den Trottoirs beträgt 7.2 Met. Jeder Flügel wird aus 2 Gitterträgern gebildet, mit verticalen und zwischenliegenden einfachen Gitterkreuzen. Die Träger sind oben und unten durch Querträger und Andreaskreuze fest mit einander verbunden. Die Fahrbahn ruht auf den oberen Querträgern. Der kurze Arm der Drehflügel ist durch Gegengewicht balanciert. Die Gitterträger sind an den 4 Ruhpunkten auf dem Rollenkranze durch Säulen verstärkt, letztere durch Andreaskreuze fest mit einander verbunden und außerdem durch einen Cylinder von Eisenblech gestützt. Rollenaufgaben und Träger bilden auf diese Weise ein fest verbundenes Ganze.

*) Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt. 7. Jahrgang 1856.

**) Dingler's polytech. Journal. Zweites Septemberheft 1866.

***) Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt. 6. Jahrgang 1855.

Der Rollenkranz hat 9 Met. Durchmesser und besteht, da eine Last von 600,000 Kilog. darauf ruht, aus 50 Rollen von 0.5 Met. Durchmesser. Die Laufflächen der Rollenkranze sind sorgfältig ausgedreht, zu welchem Zwecke ein eigener Apparat für den Preis von 75.000 Frs. beschafft werden mußte. Die Bewegung der Brücke geschieht durch doppelte Vorlege und einen auf dem Drehpfeiler befestigten Zahnkranz. Die Feststellung der Flügel geschieht in der Mitte durch Riegel, welche sich von einem Flügel in den andern schieben, an den Endpfeilern mittelst Vorrichtungen, welche Festpunkte im Mauerwerk schraubstockartig umfassen. Zwei Mann genügen, um einen Flügel der Brücke in 15 Minuten zu öffnen und zu schließen. Um Reparaturen an den Rollkranzen vornehmen zu können, befinden sich auf jedem Pfeiler 4 hydraulische Pressen von 200.000 Kilog. Tragkraft, welche durch eine gemeinsame Pumpe in Bewegung gesetzt werden. Nach den angestellten Versuchen hoben damit 8 Mann die Brücke um einige Centimeter in 10 Minuten, so dass die Details des Rolllagers leicht besichtigt und repariert werden können.

Dieses großartige Werk ist in den Werkstätten von Creugot nach generellen Plänen von Cadiat und Oudry zur Ausführung gekommen. Die Specialpläne sind zu Creugot unter Leitung des Ingenieurs Mathieu gefertigt. Das Gewicht des Eisenwerkes beträgt 1.200,000 Kilog. Die Kosten der ganzen Drehbänke betragen 2.118,835 Frs. *)

(Zeitsch. des Arch.- u. Ing.-V. zu Hannover, 1867, XIII. Band.)

Dampf-Pilotier-Maschine von M. Riggensbach, Chef-Ingenieur bei der Schweizer Central-Bahn. Zum Baue des neuen Bahnhofes und seiner Nebengebäude und der angrenzenden Straßenzüge in Bielle war es, des morastigen Grundes halber nöthig, eine große Zahl von Piloten in den Boden zu schlagen. Theils um an Kosten zu ersparen und theils um die Arbeit zu beschleunigen, wendete man dazu eine Dampfmaschine an und diese hatte folgende Construction.

Das ganze System ist über eine Rolle an dem Gerüst eines Wagens aufgehängt und geführt, der auf einer Zimmerung über den ganzen Bauplatz verschoben werden kann. Die Maschine selbst besteht aus einem starken Rahmen, welcher unten mit 4 Pressschrauben an dem Kopfe der einzuschlagenden Piloten befestigt wird. Der obere Quertheil des Rahmens ist hohl und in ihm strömt der mittelst eines biegsamen Rohres zugeleitete Dampf durch ein Ventil und eine hohle Kolbenstange in den oberen Theil des Cylinders. Dieser, von den Vertical-Schienen des Rahmens geführt, bildet das Fallgewicht und die Wirkung des Dampfes ist ähnlich wie beim Condieschen (Haswell) Dampfhammer, nur dass bei dieser Ramme das Dampf-Auströmm-Ventil durch einige Bohrungen in der Cylinderwand ersetzt ist. Das Spiel der Maschine ist nun folgendes:

Der Dampf tritt durch das geöffnete Ventil und die hohle Kolbenstange in den Raum zwischen den unbeweglichen Kolben und den Cylinderdeckel. Dadurch wird der Cylinder rasch gehoben, wobei nach vollbrachtem halben Hub die Bohrungen in der Wand den Spanning des Kolbens passieren, und so dem Dampf den Austritt gestatten. Der Cylinder geht aber vermöge seines Momentes noch weiter in die Höhe, dadurch wird die Luft zwischen Kolben und Cylinderboden comprimiert und zur Beschleunigung des Cylinderfalles verwendet. Das Einströmm-Ventil wird mittelst einer Schleifschiene von einer Nase am Cylinderdeckel bewegt. Der Durchmesser des Cylinders ist wie der Kolbenlauf 0.24m, sein Gewicht, also das Fallgewicht, beträgt 350 Kilog. Er macht 200 Schläge in der Minute und braucht zum Einschlagen einer Pilote von 24 Centimeter Durchmesser und 3.3 Meter Länge 15 Minuten, außer der Zeit zur Befestigung, so dass er des Tags 40 Piloten einzurammen im Stande ist.

(Portef. econ. v. C. A. Oppermann, 1867, III. Heft.)

Literarische Rundschau.

Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. 1867. Band XI, Heft 5 (Mai).

Unter den Mittheilungen des Vereines (Berliner und Kölner Bezirksverein) finden wir: über einen eigenthümlichen Dampfzäger — über den Kohlenverbrauch der Locomobilen — über den Bruch eines 72 Pfünders — über Röhrenkessel — der Prony'sche Zaum auf schnellgehenden Wellen — Holzbearbeitungsmaschine — Fundierungen für schwere Dampfhammer — über Trockenapparate für Wolle. Von Abhandlungen enthält dasselbe:

*) Siehe Wochenversammlung vom 8. April 1865 (Jahrg. 1865, pag. 90).

Notizen über den Mont-Cenis-Tunnel*) von E. Landsberg. Der Autor hatte Mitte November 1866 Gelegenheit, den sogenannten Mont-Cenis-Tunnel zu besuchen und gibt nun in diesem Aufsatz eine gedrängte Darstellung der bisherigen Arbeiten. Dieser Tunnel, der eigentlich nicht durch den Mont-Cenis, sondern durch den Mont-Fréjus führt, wird eine Länge von 12220 Meter haben. Im November 1866 hatte man auf der italienischen Seite von Bardonnèche aus eine Länge von 3800 Meter und auf der französischen Seite von Fourneaux aus eine Länge von 2400 Meter erreicht. Bis 1. Jänner 1867 wird man auf der ersteren Seite 3900 Meter, auf der letzteren 2434, also zusammen 6334 Meter erreicht haben. Gegen Mitte Juni 1865 kam man auf der Seite von Fourneaux zu dem Quarzite und ist seitdem auch darin geblieben. Gegenwärtig hat man als höchste Temperatur im Tunnel auf französischer Seite 20—22° C.; auf italienischer 25° C. Man beschäftigt auf jeder Seite des Tunnels circa 2000 Arbeiter. Die Totalausgabe für den ganzen Tunnel rechnet man auf 72 Millionen Frs. Uebrigens dürften sich, bevor dieser großartige Tunnel zu Ende geführt ist, noch manche Schwierigkeiten aufthürmen.

Ueber Gasfeuerungen von Nehse, Ingenieur. Die Gasfeuerung hat in neuerer Zeit sehr an Wichtigkeit zugenommen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Luftquantitäten, welche theoretisch zur Verbrennung einer bestimmten Menge Brennmaterials erforderlich sind, in der Praxis keineswegs ausreichen. So sind z. B. zur Verbrennung 1 Pfund Coks theoretisch 976 Pfund erforderlich, während effectiv das doppelte verbraucht wird. Der Verfasser zeigt nun, dass der Verlust an Brennmaterial desto größer wird, je höher die Temperatur des Ofens steigt, gibt dann eine vergleichende Berechnung der bei gewöhnlicher und der bei Gasfeuerung hervorgebrachten Temperaturen u. s. w. und kommt zu dem Schlusse, dass es gerade das richtige Verhältnis von brennbaren Gasen mit der Luft ist, welches der Gasheizung einen so großen Vortheil der gewöhnlichen Feuerung gegenüber darbietet. Indem nun einige Bemerkungen folgen über die Art, wie im Allgemeinen bei Gasfeuerungen vorgegangen wird und die zur Transformation des Brennmaterials notwendigen Generatoren näher erläutert werden, weist der Verfasser schließlich noch darauf hin, dass die Gasfeuerung namentlich in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte gemacht habe, und zwar hauptsächlich in den besseren Glasfabriken Englands und Frankreichs.

Einige Worte über den „Constructeur“ des Prof. Reuleaux von J. Lüders. — Ein längerer Aufsatz, der in diesem Hefte noch nicht seinen Abschluss findet und in dem sich der Autor die Aufgabe stellt, den „Constructeur“ nicht zu recensieren, sondern eine Reihe sehr eingehender Randbemerkungen zu geben, welche kompetentere Richter zu einer Discussion der besprochenen Punkte und zu maßgebenden Urtheilen veranlassen möchten. Wir erwidern nur, dass Herr Lüders in all diesen berührten Punkten Herrn Reuleaux in seinen Anschauungen gegenüber steht.

Von kleineren Mittheilungen bringt dieses Heft die Industrieausstellung in Chemnitz im Jahre 1867, die Vertretung der deutschen Aussteller in Paris und die deutsche Ausstellungszeitung, Verfahren zur Bereitung von Sauerstoff nach M. C. Tessié du Motay, Indicatorcurven**) der Maschine des Dampfbootes „Tisza“, einiges über die Fabrication des schmiedbaren Gußeisens, über die beim Ausblasen eines Hochofens des Neubrücker Eisenwerkes bei Finntrog beobachtete Formveränderung im Kernschacht und über einen Streckofen von Dillinger.

Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Hannover. 1867, Band XIII, Heft 1.

Eisenbahnbau-Inspector J. Rasch bespricht den von ihm ausgeführten Bau des freiherrlich Strahlenheim'schen Schlosses zu Imbshausen am Harz und illustriert seinen Aufsatz durch Holzschnitte und vier Blätter Lithografien. Der Bau ist jedenfalls zu den bedeutenderen zu zählen, sowohl was seine Ausdehnung anbelangt, als auch mit Rücksicht auf die ihm zu Grunde liegenden architektonischen Motive. Rasch hat aus einem schmucklosen Wohnhause einen stattlichen Familiensitz geschaffen, in den besten gothischen Formen prangend.

Professor Treuding lässt eine Abhandlung folgen über die Anlage von Land- und Wasser-Communicationen, in welcher er, nach ziffermäßig niedergelegten Erfahrungen, die Kosten der einzelnen Communicationsmittel

*) Siehe Jahrgang 1865 pag. 167 und Jahrgang 1866 pag. 1 der Zeitschrift des österr. Ing.- und Architekten-Vereines.

**) Siehe Jahrgang 1867, Heft II und III pag. 38 der Zeitschrift des österr. Ing.- und Architekten-Vereines.

einer Vergleichung unterzieht. Es versteht sich von selbst, dass unter den Land-Verkehrsmitteln die Straßen gegenüber den Eisenbahnen den Kürzeren ziehen und sich die Betriebskosten jener Transporte zu Wasser, bei welchen Tonnage angewendet wird, niedriger stellen, als bei den übrigen. Nach den Beobachtungen bei französischen Canälen stellt sich das Kostenverhältnis wie folgt:

Transport durch Menschen	pr. Ctr. und Meile	0-0227 gr.
" " Pferde	" " " "	0-054 "
" " Remorqueurs	" " " "	0-054 "
" mittelst Tonnage	" " " "	0-0216 "

„Verwitterung der Steinkohlen“ betitelt sich ein Aufsatz von Grundmann. Nach der Zusammenstellung von Ansichten anderer Beobachter, gibt der Verfasser seine eigene Anschauung über diesen Gegenstand. Er gründet seine schließlich in 9 Punkte gefassten Resultate auf die durch analytische Untersuchungen festgestellten Sätze: Die Abnahme des Brennwertes durch Verwitterung ist nur unter den Voraussetzungen denkbar: 1. dass die Kohlen Sauerstoff aufnehmen, wodurch die Menge des verfügbaren Wasserstoffes geringer wird, und 2. dass gleichzeitig eine Abnahme von Kohlenstoff und Wasserstoff stattfindet.

Außerdem enthält dieses Heft noch folgende Aufsätze: „Der Hafendamm“, „Alte Liebe zu Kuxhaven“, „ein Gutachten über ein Project der Elbüberbrückung bei Lauenburg“, „über Leistungen von Dampfbaggern“ und über „die Wasserleitung für den Hafen und Bahnhof in Geestemünde.“

Portefeuille économique des machines von C. A. Oppermann, 1867.

Maschine zum Biegen von Eisen- und Zink-Blechen (S. 4).

Um wellenförmige oder Gesimsbleche zu erzeugen. Wurde von M. Gros in Paris ausgeführt, kostet 1100 Fr. und ist 800 Kilog. schwer. Construction der Locomotive in England (S. 5).

Auszug einer sehr interessanten Arbeit des Ingenieurs Herrn Morandière. Wir entnehmen daraus Folgendes: M. Surrock verwandelte eine gewöhnliche Locomotive dadurch in eine Gebirgsmaschine, indem er den Rost über die Hinterachse verlängerte und Siederohre darüber anbrachte. Die erste Tenderachse wurde vorgerückt, um Platz für zwei innenliegende Cylinder zu gewinnen, welche den Dampf vom Hauptkessel durch einen eigenen Regulator erhalten. Ein Oberflächen-Condensator liefert stark vorgewärmtes Speisewasser.

Locomotive mit drei Cylinder wurden von R. Stephenson für die Newcastle-Berwick-Linie eingerichtet, jedoch bald wieder in zweicylindrige Maschinen umgewandelt. Statt des Reversierhebels wird die belgische Schraubenbewegung immer mehr angewendet. Das Atelier Vulcan Foundry in Washington hatte einige Male eine Neuerung mit nur einem Excenter per Schieber benützt. Die beiden Excenter-Scheiben sind unter sich verbunden und können längs der Achse verschoben werden, wobei sie, durch eine schraubenförmige Nuth geführt, ihre Keilung gegen die Kurbeln ändern. Die Kautschuk-Federn werden fast gänzlich verlassen und durch Stahlfedern ersetzt.

Der Ramsbottan-Apparat, um das Wasser während der Fahrt zu schöpfen, ist einzig auf der Linie London-North-Weastern-Ry angewendet. Beim Waggon-Bau ist man noch nicht zur festen Ansicht gelangt, welche Theile sich am besten durch Eisen ersetzen lassen.

Sicherheitslampe für Bergwerke (S. 12).

Geissler'sche Röhren von einem zweiten Glasylinder umgeben.

Das Heizsystem von M. Siemens (S. 17).

Besonders mit dessen Anwendung auf die Eisen-Industrie beschäftigt sich ein langer von Zeichnungen begleiteter Artikel. Die Namen einer Reihe von Werken, in welchen dieses System eingeführt wurde, und die Resultate des Betriebes sind am Schlusse angeführt. Die Ersparung an Brennmaterial beträgt im Durchschnitt 30—40 Percent, ist aber in einzelnen Fällen bedeutend größer.

Ueber Aufwerfhämmer.

Theoretische und practische Betrachtungen, von Zeichnungen ausgeführter Hämmer begleitet.

Neue Fang-Vorrichtung für Förderschalen (S. 27).

Wirkt nicht wie die gewöhnlichen Brems- und Zahn-Excenter im seitlichen, sondern im verticalen Sinne mittelst der Reibung einer sich schließenden, doppelgabelförmigen Hülse, welche die Leitschienen umfasst. Auf demselben Principe beruht auch die Fixierung eines kleinen Fußtrittes, welchen man an jedem Punkte eines herabhängenden Seiles leicht

anhafte kann, um es bei Häuserrenovierungen, Feuersbrünsten etc. zu gebrauchen. Ein solcher „Kletterer“ kostet 50 Fr.

Reservoir zur Aufbewahrung von Petroleum (S. 30).

Es besteht aus einer gasometer-ähnlichen Glocke aus Eisenblech, welche aber an das Fundament geschraubt ist. Das umgebende Wasser, dessen Höhe reguliert werden kann, drückt das leichtere Petroleum aus der Glocke, wenn das Ventil des Entleerungsrohres geöffnet wird. Ein solches Reservoir, welches vor jeder Verschüttung und Entzündung schützt, ist in Marseille zur großen Zufriedenheit der Betheiligten in Verwendung. Dem Artikel sind gute Zeichnungen beigelegt.

Säge mit horizontalem Blatt (S. 33).

Ventilatoren mit directem Antrieb (S. 35).

Eine kleine Dampfmaschine, deren Kurbel auf der Ventilatorwelle sitzt, bewegt diese direct. Tourenzahl und Leistung sind nicht angegeben.

Maschine zum Schraubenschneiden (S. 50).

System Seller's mit Detail-Zeichnungen und Preisangaben.

Engineering, III. Vol. 1867.

Tyres Walzwerk (S. 281), construiert von M. Collier u. C. in Manchester.

Es besteht aus zwei von einander unabhängigen Walzwerken auf derselben Platte. Die Walzen werden durch hydraulische Presskolben einander genähert, und die Tyres gehen durch beide Walzensysteme (der Roh- und Fein-Straße) in einer Hitze. Die Antriebs-Dampfmaschine liegt in der Fundament-Grube.

Locomotive für die Mont Cenis-Bahn (S. 285), von M. Gonin und C. in Paris.

Ähnlich der bekannten Fell'schen Maschine mit horizontalen Treibrädern und Mittelschienen. Sie hat nur zwei Cylinder und zeigt auch weitere Vereinfachungen.

Nasmith's Dampfhammer (S. 287).

Ein Hammer, dessen Fallgewicht 25 Tonnen wiegt, gieng für die neuen Stahlwerke der Herren Cammel u. C. bei Sheffield aus der Fabrik der HH. Nasmiths u. C. Der Amboß (die Chabotte) ist 125 Tonnen schwer und ruht auf einer Platte von 50 Tonnen Gewicht.

Dampfkrahn (S. 297).

Zeichnung und Angabe der Maße eines Lauf-Krahnes in der Pariser Ausstellung nach dem bekannten Chretien'schen Principe für 2000 Kilog. Zweistöckige Personenwagen auf der französischen Ostbahn (S. 297).

Wagen, welche unten für 1. und 2. Classe, oben aber für 3. Classe eingerichtet sind, besitzt diese Bahn 26 Stück. Es sind vierräderige Wagen, circa 30 Fuß zwischen den Puffern lang und kosten bei 9500 Frca. Die eisernen Längsbäume sind nicht in der Pufferhöhe, sondern liegen tiefer, dafür sind sie an den Enden hinauf gebogen. Mit Zeichnungen.

Schrauben-Reversierhebel für Locomotive von M. Sinclair (S. 300).

Gewinnt in England immer weitere Verbreitung. Das Ende des Hebels wird durch eine horizontal gelagerte Schraubenspinde bewegt, deren Griff mit einer Sperrklinke und Zeigerwerk versehen ist. Mit Zeichnung. Nuttal's Dampfhaub (S. 301).

Ähnlich dem Ausströmschieber einer Corliss-Maschine, nur wird derselbe durch eine Feder an die fixe Fläche gedrückt und der von unten durchströmende Dampf soll ihn entlasten.

Centrifugal-Ausschwinger (S. 336).

Zwei solcher Maschinen, wie sie von den Herren Brüder Buffand in Lion gebaut und gegenwärtig in Paris ausgestellt werden, sind von guten Zeichnungen begleitet vorgeführt. Eine derselben hat directen Antrieb durch einen an den Ständer geschraubten Dampfzylinder. Die Zapfenconstruktionen (für 2000 Umdrehungen) sind einfach und gut.

Die Maschine der Kriegssloop Sappho von Penn gebaut, (S. 332). Penn gibt dem Kolben jetzt eine Geschwindigkeit von 600 Fuß per Minute.

Fallmaschine zum Schienenprobieren (S. 337).

Eine Zeichnung solcher Maschinen, wie sie auf einigen französischen Linien benützt wird. Die Chabotte wiegt 10000 Kil. und trägt zwei Auflagen in 1-1 Meter Entfernung. Der Fallbar von 200 Kil. Gewicht wird zwischen einer Schienen-Führung auf 3-5 Meter gehoben. Seite 192 sind Versuchsergebnisse über Stahl-Schienen von H. Brown und den Herren Camel angegeben.

Das Telegrafieren in Chiffren (S. 341) wird durch ein kleines Instrument ungemein erleichtert, welches von der Größe einer Taschenuhr sich in den Händen der beiden Betheiligten befindet, und die Bedeutung der Chiffren beliebig oft und immer sicher zu ändern erlaubt. Dasselbe führt den Namen Wheatstone's Cryptograph und ist bereits für militärische Zwecke adoptiert, doch hat es auch in geschäftlichen Kreisen große Zukunft.

Fortschritte und Erfahrungen bei Seeschiff-Maschinen (S. 365).

Robert Murray empfiehlt, durch eigene Erfahrung bestätigt, die Anwendung der Oberflächen-Condensatoren und Ueberhitzer. Die Kuppel-(Woolfsche) Cylinder-Maschinen geben fortwährend unbefriedigende Resultate, und werden in einzelnen Fällen wieder durch eincylinderige Maschinen ersetzt. Die Anwendung von Stahlwellen nimmt nicht zu, hauptsächlich, weil ihrem Bruche kein Warnungszeichen vorangeht wie bei eisernen Wellen. Es knüpft sich eine lange Debatte, woran auch die Redaction des „Eng.“ theilnimmt, an diesen Gegenstand.

Hydraulische Aufzugswinde von Leonhard (S. 367).

Die freigetragene Trommel ist auf eine Welle gekeilt, in welche eine steile Schraube geschnitten ist, deren Mutter sich im Ende der hohlen Stange eines hydraulischen Presskolbens befindet. Beim Vorwärtsschieben desselben wird dadurch ohne weiteren Mechanismus die Rundbewegung der Trommel erzeugt. Ausgeführt sind solche Winden für 5—20 Zentner Last und 40 Fuß Hub und arbeiten gut.

Amerikanische Dampfboote (S. 376).

Bei den neuen Booten der Bristol-Linie wird „eine neue und wirk-same Methode angewendet, um die Reisenden vor Beschädigungen durch Explosion der Dampfschornsteine zu bewahren, indem man diesen Theil des Kessels mit einer starken Umfassung versieht, welche abwärts durch das ganze Schiff geht, oben aber in die freie Luft offen mündet und so das harmlose Entweichen des Dampfes möglich machen wird.“ Die Maschinen sind eincylinderig, haben 110 Zoll Durchmesser und 12 Fuß Kolbenlauf. Die Schaufelräder haben 40 Fuß und ihre Wellen 22 Zoll Durchmesser. Die neuen Schiffe größter Gattung sind 385 Fuß lang, haben 83 Fuß Oberdeckbreite, tauchen 13 Fuß und sollen bei 18 Pfund Dampfdruck 18—20 Knoten die Stunde laufen, was etwas unwahrscheinlich ist.

Die Washington Wasserleitung (S. 377).

Von General Montgomery entworfen und (1852—1859) ausgeführt, hat diese Leitung den Städten Georgetown und Washington Quellwasser bei 11 Meilen weit vom Potomac zuzuführen. Des größten Theils ihrer Länge besteht sie aus einem gemauerten Kanal, welcher 9 Fuß Durchmesser hält und bei 9 Zoll Fall pr. Meile (engl.) im Stande ist, dem Hauptreservoir 100.000.000 Gallonen Wasser pr. Tag zuzuführen. Die Cabin John Brücke, welche im gleichnamigen Artikel beschrieben und gezeichnet ist, ist die größte irgendwo bestehende steinerne Bogenbrücke und dient dieser Wasserleitung als Aquadukt. Ihre freie Spannweite beträgt 220 Fuß, und der Bogen ist ein Zirkel von 131.3 Fuß Halbmesser bei 57.3 Lichter Höhe. Der Halbmesser der Nachmauerung ist 143.3 Fuß. Die Steinstärke beträgt 6 Fuß 2 Zoll an den Anläufern und 4 Fuß 2 Zoll beim Schlussstein. Außerdem liegt aber noch eine andere Reihe von Bogensteinen, welche die Gesamt-Gewölbsstärke bei den Anläufern auf 20 Fuß 4 Zoll bringen. Der Bogen stemmt sich gegen soliden Fels. Die Beschreibung des Baues der Brücke schließt sich an diese Daten.

Der Cere-Viaduct (S. 381).

Ein hübscher Viaduct von der Gesamtlänge von 1012 Fuß überspannt das Thal der Cere in einer Höhe von 181½ Fuß über ihrem Spiegel für einen Zweig der Paris-Orlean-Bahn. Der Viaduct besteht hauptsächlich aus zwei Gitterbalken, welche drei Felder von je 164 Fuß und zwei von 145 Fuß und 139 Fuß überspannen und dabei von Pfeilern getragen werden, welche unten aus Stein, oben aber aus einer kühnen Gußeisen-Construction bestehen. Die Probelastung betrug 4000 Kil. pr. Meter. Die Kosten waren 34,179 Pfd. Sterling oder 111.31 Pfd. Sterling pr. laufenden Meter. Die Pläne waren vom Chef-Ingenieur Wilhelm Nördlinger und die Ausführung vom Etablissement Cail.

Dampf-Fähre für Eisenbahnzüge über den Detroit-River (S. 387)

Ein eisernes Dampfboot von 240 Fuß Länge und 24 Fuß lichter und 71 Fuß äußerer Breite. Auf der Mitte des Hauptdecks liegt das doppelte Schienensystem zur Aufnahme der Züge. Die Fähre befördert 120 Wagen des Tags und kostete 200,000 Pfd. Sterling. Jedes ihrer Schaufelräder

wird von einer eignen, von der Maschine des andern Rades unabhängigen, liegenden, eincylindrigen Maschine von 450 Pferdekraft bewegt.

Doppelte Streichmaschine (Carding engine) (S. 412).

Die beiden Streichcylinder der Raumerparnis halber über — statt nebeneinander angeordnet, zeigt eine solche in der österreichischen Abtheilung der Pariser Ausstellung aufgestellte Maschine. Wird darnach bereits in England eingeführt.

Entlasteter Schieber (S. 412).

Die schon aus deutschen Zeitschriften bekannte Entlastungsconstruction, den Schieber mittelst einer Gelenkstange an den Schieberkastendeckel aufzuhängen, welcher aus einem Stahlblech besteht, und sich unter dem Dampfdrucke etwas nach Außen schlägt, wurde von Herrn Walkes öfter mit gutem Erfolge angewendet.

Loch- und Scheermaschine (S. 420).

Mit directem Dampftrieb von H. Derbergue. Mit Zeichnungen.

Davies's Dampf-Schwanzhammer (S. 446). Ist drehbar und kann auf mehreren Ambossen arbeiten.

Submarine Eisenbahn. (S. 460).

Die auf die Pariser Ausstellung gelangten Pläne zur Verbindung von England und Frankreich sind besprochen.

Mehrfache Bohrmaschine (S. 465) aus dem Skerneworks in Darlington. Dieselbe bohrt mit 12 Spindeln in einer Reihe.

Bohr- und Nuthstoß-Maschine (S. 465) aus der Fabrik in Gravensteden. Bewährte Construction mit Zeichnungen.

Ueber künstlichen Flug.

Eine Reihe von Abhandlungen über diesen Gegenstand zeigt von der Aufmerksamkeit, welchen die Mitglieder der aeronautischen Gesellschaft in England diesem Gegenstand zuwenden.

The Builder, 1867, 4. Mai.

Ein an der Spitze dieses Blattes stehender Artikel bespricht den Markflecken Alnwick in geologischer, historischer und archäologischer Beziehung. Lobend erwähnt der Verfasser die Pietät der Bewohner für ihre Ortsmerkwürdigkeiten. Er gibt, sich anlehnend an den 1866 erschienenen I. Band der „History of the Borough, Castle and Barony of Alnwick, by George Tate“, eine geschichtliche Abhandlung über die Burg und Abtei von Alnwick. Anschließend an den vorerwähnten Aufsatz gibt die „Art-Union of London“ Bericht über ihre letzte, in diesem Monate abgehaltene Jahresversammlung und ein Verzeichnis der prämiirten Preiswerber.

Von weniger künstlerischem und streng technischem als praktischem Interesse ist ein folgender Aufsatz über die Sterblichkeit in englischen Städten, während der drei ersten Monate des Jahres 1867. Nach Constatierung der Thatsache, dass sich von der Sterblichkeit dieser 3 Monate mit einiger Gewissheit auf die des übrigen Jahres schließen lasse, wird den Lesern die Befriedigung zu Theil zu erfahren, dass sich heuer dieselbe in England geringer zeige als in vergangenen Jahren. Pro anno und pro mille ergibt sich nach den Erfahrungen während dieser drei Monate für London die Sterblichkeitsziffer von 26.8. Weiters berichtet diese Nummer des Builders über die Architektur-Ausstellung in London, sowie es noch einzelne Vereins-Nachrichten den größeren Aufsätzen folgen lässt. Abhandlungen über Sir George Rowland Beaumont, den „Maler, Poeten und Gönner“, dann über die Eisenpflasterung der Dockyards und mehrere kleinere Aufsätze füllen den übrigen Raum des Blattes aus.

Von den zwei Illustrationen, welche das Heft bringt, stellt die eine die neue Schule in Kirkdale für die Gemeinde Liverpool dar; sie besteht aus Grundriss und Perspectiv-Ansicht. Die andere ist ein perspectivisch gezeichneter Entwurf für den projectierten Bau eines Gerichtshofes vom Architekten William Burges, bekannt als der glückliche Mitbewerber für den Corker-Cathedralbau und anderer Bauten.

Recensionen.

Illustriertes Baulexicon

von Dr. O. Mothes, 20. bis incl. 30. Heft.

Wir nahmen wiederholt Gelegenheit, partienweise die früher erschienenen Hefte dieses Werkes zu besprechen und haben es nicht unterlassen, so oft es thunlich erschien, auf eine allgemein gehaltene Beurtheilung desselben einzugehen. Ein Lexicon will nicht wie ein Fachwerk allein vom streng wissenschaftlichen Standpunkte aus betrachtet sein; man verlangt

von demselben weniger tiefe Gründlichkeit, als erschöpfende Reichhaltigkeit und Mannigfaltigkeit. In dieser letzteren Beziehung können wir jetzt nur wiederholt dasselbe günstige Urtheil aussprechen, welches wir vorliegendem Werke früher schon zu Theil werden ließen. Der Verfasser behandelt treu seiner Hauptrichtung, architektonische und mathematische Artikel mit Vorliebe und gutem Geschicke, ohne die übrigen Richtungen des technischen Wissens und Schaffens zu vernachlässigen.

Die größeren Abhandlungen in den uns vorliegenden Heften (Art. Hobelbank bis Schleißenwehr) sind jene über: Holzarchitektur, Hyperbel, japanische Baukunst, indische Baukunst, italienisch-gothische Bauweise, Kirchenbau, Maßsysteme, Mauerverbände, maurischer Styl, ostindische Bauten, persische Kunst, Perspective, Renaissancestyl und romanischen Styl. Bei der Schwierigkeit, mathematische Abhandlungen in der zufälligen Aufeinanderfolge eines Lexicons zu geben, wollen wir um Kleinigkeiten nicht mit Herrn Mothes rechten; können aber, um im Allgemeinen uns auszusprechen, doch die kleine Inconsequenz nicht billigen, mit welcher derselbe viele dieser Artikel absichtlich äußerst populär und elementar abthut, während er bei anderen den höheren Calcul wieder anwendet. Etwas praktischeres und ausführlicheres hätten wir über Perspective erwartet. Die Lehren der neueren Geometrie haben sich im vorliegenden Werke kein Plätzchen errungen; ebenso huldigt der Verfasser auch in Aufsätzen über Chemie nicht, der doch schon ziemlich allgemein gebräuchlichen Typentheorie. Maler, welche zur Ausübung ihrer Kunst der Symbolik bedürfen, werden in diesen Heften manch' Heiliges und Profanes mit den demselben zugehörigen Attributen finden; aber der constructiven Fantasie des Architekten möge der Verfasser freieren Spielraum gewähren und dieselbe nicht, wie er dies in dem Artikel „Kirche“ beispielsweise versucht, von der Weisheit Salomons und der Offenbarung Johannes abhängig machen. Eine ausführliche kunstgeschichtliche Darlegung der Aufeinanderfolge von christlichen Kirchenformen würde demselben Artikel vielleicht eher architektonischen Nimbus verliehen haben. Die Entwicklung des romanischen Kirchengrundrisses aus dem altchristlichen ist, zum Beispiel, ziemlich mangelhaft erklärt. Was wir über die Wahl des Kirchenbaustyles gefunden, ist uns nicht recht klar geworden; in dem betreffenden Artikel wird nämlich empfohlen, „verbliebene“ Style nicht zu „copieren“, obwohl dieß bei weitem leichter sei, als das Neuerfinden. Möge man es uns nicht als Böswilligkeit auslegen, wenn wir uns noch erlauben, Bruchstücke aus vorliegendem Werke anzuführen, mit welchem wir nicht ganz in Uebereinstimmung uns befinden.

Auf Seite 523 heißt es unter dem Artikel „Malerei“ in Bezug auf ihre Anwendung als Decoration der Gebäude: „Mythologische Darstellungen sollen eigentlich immer vermieden werden, erstens, weil wir Christen sind, zweitens aber, weil die große Masse des Volkes, zu deren Belehrung denn doch solche Kunstwerke dienen sollen, solche Darstellungen durchaus nicht verstehen würde.“ Seite 543 wird die maurische Bauweise die „Gattin des gothischen Styles“ genannt. Wenn wir läugnen von einer solchen Verbindung der älteren Gattin mit dem jugendlicheren Gemahle sonst etwas vernommen zu haben, so mag unsere Ignoranz vielleicht damit beschönigt werden, dass wir uns keiner Früchte dieser Vermählung bewußt sind, außer wir müßten die späte Nachgeburt, den „Zopf“, als einen aus derselben entsprungenen Wechselbalg ansehen.

Schließlich wollen wir noch der artistischen Ausstattung vorliegenden Hefte gedenken. Diese ist in jeder Hinsicht eine gelungene zu nennen. Die vielen (bis jetzt 1714) eingedruckten Holzschnitte sind recht sauber und rein ausgeführt und manche derselben machen Anspruch auf das Prädicat künstlerisch vollendet. Reiseeskizzen aus Spanien, Italien, Amerika u. s. w., die Herr Mothes in Form von Holzschnitten in seinem Werke zur Verwendung brachte, verleihen demselben theilweise den Charakter der Originalität und geben diesem in ihrer gelungenen Ausführung künstlerischen Wert und Bedeutendheit.

Julius Koch.

Handbuch zur Anlage und Construction landwirthschaftlicher Maschinen und Geräthe.

Von Emil Perels. IV. Heft, 2. Band. Mit 14 lithographirten Tafeln in Gross-Folio. Verlag von Hermann Costenoble. 1866.

Als Fortsetzung und Schluss des bereits im Jahrg. 1866, pag. 176 der Zeitsch. d. öst. Ing.- u. Arch.-Vereins besprochenen Werkes, des obgenannten Verfassers über die Anlage und Construction landwirthschaftlicher Maschinen, behandelt das vorliegende, gut ausgestattete Heft

in klarverständlicher Darstellungsweise: 1. Die transportablen Mahlmöhlen und zwar die bisher am meisten in Anwendung gekommenen Mahlgänge von Scholl, von Eckert, von Hambruch, von Garret, von Clayton und Shuttleworth etc. 2. Die für landwirthschaftliche Zwecke sich besonders eignenden Pumpen von Eckert, von Hansbrow, von Philippsen. 3. Die als zweckentsprechend anerkannten Ziegelpressen von Schlickeisen, Clayton, Hertel und Sachsenberg, in welchem Capitel auch noch die Erzeugung von Torf- und Braunkohlenziegeln, so wie der Drainröhren zur Sprache kommt.

Um dem rastlosen Fortschritt des landwirthschaftlichen Maschinenwesens gerecht zu werden, ist dem in Rede stehenden Schlußhefte ein Anhang unter dem Titel „Nachträge“ beigelegt, worin einestheils die während der Drucklegung des Werkes vorgekommenen Neuerungen aufgenommen, andertheils aber auch Beschreibungen von Maschinen und Geräthen, welche bei der ursprünglichen Zusammenstellung des Werkes übersehen wurden, nachgetragen sind. Von diesen Nachträgen sind hervorzuheben, die Abhandlungen über Göpeldreschmaschinen von Hambruch, Vollbaum und Co.; über die combinirte Dreschmaschine von Clayton und Shuttleworth; über die verschiedenen Säemaschinen von James Smyth, von John Sainty, von Schneitler und Andree, von Eckert und Sack; über die Mähmaschinen von Burgess und Key, von Mac Cormick und Sammlson und endlich über die Pflüge von Ransones und Sims.

Indem wir in vorhinein überzeugt sind, dass die in einem Schlussworte vom Verfasser ausgesprochene Ansicht über die zweckentsprechende Heranbildung von landwirthschaftlichen Maschinen-Ingenieuren der allgemeinen Zustimmung in den fachmännischen Kreisen sich erfreuen wird, empfehlen wir das so eben besprochene Werk, welches bezüglich der Darstellungsweise, des Inhaltes und der äußeren Ausstattung nichts zu wünschen übrig läßt, jedem intelligenten Landwirthe, und nicht minder jedem Maschinen-Ingenieur, der sich mit der Construction und Ausführung von landwirthschaftlichen Maschinen befasst, als ein schätzenswerthes Hilfs- und Handbuch.

Rochelt.

Verhandlungen des Vereins.

Comité-Bericht über das Friedmann'sche Luftreinigungs-Project.

Der Verwaltungsrath des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines hat durch Beschluss vom 4. December 1866 auf schriftliches Ansuchen des Herrn Alexander Friedmann ein Comité, bestehend aus den Herren Fölsch, Förster, Grimburg, Jenny, Leyser, Pfaff, Rittinger, Stach und Winterhalter, zu dem Zwecke niedergesetzt, um das Project des Herrn Friedmann zur Luftreinigung großer Städte durch Ventilation und Miasmen-Verbrennung mit besonderer Bezugnahme auf die Verhältnisse der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien einer Prüfung zu unterziehen, und darüber Bericht zu erstatten.

Dies Comité hat nicht nur das genannte Project einem sorgfältigen Studium unterworfen, sondern es hat auch mehrere hervorragende Fachmänner zur Mitwirkung an den Beratungen eingeladen. Namentlich sind von den Herren Stadtphysikern Dr. Nusser und Innhauser dem Comité über die hygienischen Momente des Projectes die schätzenswerthesten Aufklärungen gegeben worden. Ferner hat Herr Professor Dr. Schneider, welcher zur Erörterung der chemischen Fragen vielfach den Beratungen des Comité's beiwohnte, nicht nur über diesen Gegenstand ein gründliches Operat dem Comité mitgetheilt, sondern hat sich auch mit dankenswerter Bereitwilligkeit der bedeutenden Mühewaltung unterzogen, eigens zu jenem Zwecke eine Reihe von Gas-Analysen hiesiger Cloaken-Luft durchzuführen. Herr Hauptmann Artmann war ebenfalls so freundlich, durch seine Mitwirkung die Arbeiten des Comité's zu unterstützen. Ueberdies wurden von dem hiesigen Stadtbau-Amte die durch dasselbe aufgenommenen Detail-Pläne und Profile der sämtlichen in der inneren Stadt bestehenden Cloaken bereitwilligst dem Comité zur Verfügung gestellt.

Endlich ist der Chef-Ingenieur der Londoner Baubehörde, Herr Bazalgette, welcher sich während einer langen Reihe von Jahren mit Prüfung der verschiedenen Systeme zur Ventilation von Cloaken beschäftigte, und welcher vielfältig Gelegenheit hatte, den Effect von größeren, wirklich ausgeführten Versuchs-Anlagen zu beobachten, schriftlich um Mittheilung seiner bezüglichen Erfahrungen ersucht worden. Herr Bazalgette hat diesem Ansuchen durch Zusendung von mehreren, diesen Gegenstand betreffenden, sehr ausführlichen Berichten auf das Zuvorkommendste entsprochen.

Auf Grundlage der im Vereine mit den erstgenannten Herren gepflogenen Beratungen erlaubt sich das Comité nunmehr nachstehend zu berichten:

Das du reh zwei Denkschriften und durch eine Reihe von Nachträgen erläuterte Project bezweckt, seinem Titel nach, die Reinigung der Luft in großen Städten. Thatsächlich wird jedoch durch diesen Vorschlag keineswegs die Beseitigung aller jener verschiedenartigen Einflüsse angestrebt, welche gegenwärtig auf den Verderb der Luft in großen Städten einwirken, sondern das Project beschränkt sich lediglich auf den Versuch, die aus den Cloaken aufsteigenden Ausdünstungen zu beseitigen oder unschädlich zu machen. Zu diesem Zwecke sollen sämtliche Cloaken in Reviere getheilt, alle einmündenden Haus-Canäle und Straßen-Schächte aber durch Klappen-Apparate verschlossen werden. Ferner wären an geeigneten Punkten besondere Oefen aufzustellen, um mittelst derselben die Cloaken-Gase aufzusaugen, zu verbrennen und durch hohe Schornsteine abzuführen.

Ueber die sanitäre Bedeutung des Friedmann'schen Vorschlages vermag Ihr Comité kein eigenes Urtheil abzugeben. Die deshalb consultierten Stadtphysiker, die Herren Doctoren Nusser und Innhauser, haben dem Projecte in dieser Beziehung einen nur geringen Wert beigelegt, und namentlich darauf hingewiesen, dass eine Reihe von anderen in größerem Masse auf den Verderb der Luft hinwirkenden Factoren durch das Project ganz unberührt bleiben, dass ferner die vorgeschlagenen Einrichtungen durchaus nicht im Stande sind, die Mängel des jetzigen Cloakenwesens radical zu beseitigen, dass vielmehr das Stagnieren des Unrathes in den undichten Cloaken die gesundheitsschädliche Infiltration des Bodens, so wie die Nothwendigkeit der lästigen Ausräumungen mittelst Handarbeit nach wie vor fortbestehen würde. Jedenfalls ist es durchaus unzulässig, die von Herrn Friedmann angeführte Mortalitäts-Ziffer in Leicester als günstiges Prognosticon für die Leistungsfähigkeit des gegenwärtigen Projectes zu betrachten. Denn gerade in Leicester hat man nicht zweifelhafte Palliativmittel versucht, sondern hat durch rationellen Neubau der Cloaken und durch andere wirksame Massregeln alle diejenigen Uebelstände gründlich beseitigt, welche dort früher den Gesundheitsstand der Bevölkerung nachtheilig beeinflussten. *)

Der Vorschlag, die Cloaken durch eigends zu diesem Zwecke errichtete Oefen und Schornsteine künstlich zu ventilieren, in ähnlicher Weise, wie Herr Friedmann dieß für größere Städte und namentlich für Wien jetzt beantragt, ist nicht neu. Derartige Projecte sind schon seit nahezu 20 Jahren in England von Zeit zu Zeit wiederholt aufgetaucht. Bei näherer Prüfung überzeugte man sich jedoch bald davon, dass ein solches Verfahren zur allgemeinen Anwendung durchaus ungeeignet ist. Es stehen nämlich der Zusammenführung sämtlicher Cloaken-Gase aus großen Revieren auf einen einzigen Punkt, sehr beträchtliche Hindernisse entgegen. Der Querschnitt und die ganze Anordnung der Cloaken kann schon unter normalen Umständen für solchen Zweck in keiner Weise genügen. Zur Regenzeit, bei dem Einströmen großer Wassermengen in die Stamm-Cloaken wird die Zusammenführung der Gase auf einen einzigen Punkt vollends zur Unmöglichkeit.

Trotz dieser Wahrnehmung und trotz einiger anderer Bedenken, welche schon im Principe eine solche Ventilations-Methode als kaum geeignet erscheinen ließen, hat Ihr Comité es dennoch für zweckdienlicher erachtet, das vorliegende Project in seiner Anwendbarkeit für Wien eingehend zu prüfen und zu diesem Behufe genauere Auskunft über den Zustand der hiesigen Cloaken zu sammeln.

Bei der am 7. Jänner l. J. vorgenommenen Befahrung der Cloaken ergab sich vor allem, dass der Unrath in den Haus-Canälen längere Zeit liegen bleibt, und dass dort der Zersetzungs-Process vorzugsweise stattfindet. Von dort aus strömen die Fäulnis-Gase beinahe ausnahmslos direct in die Häuser zurück, während der Zutritt der frischen Luft zu den Cloaken gewöhnlich durch die Straßenschächte stattfindet. Diese auch in anderen Städten gemachte Beobachtung widerlegt zunächst die irrigere Ansicht, als ob die Gase, ihres größeren Gewichtes wegen, sich in den Cloaken ansammeln, dieselben dicht erfüllen und unzugänglich machen müßten. Im Gegentheil, die jetzt bestehende natürliche Ventilation ist so kräftig, dass bei der Befahrung hiesiger Cloaken sich keine auffallend lästige Ausdünstung in denselben bemerkbar machte, sondern dass selbst Luftströmungen von (0m 63, 0m 95, 1m 26) 2, 3 bis 4 Fuß per Secunde häufig genug beobachtet worden sind. Nach verschiedenen, von Herrn Professor Dr. Schneider durchgeführten Analysen erreicht der Gehalt der Kohlensäure in der Luft der Haupt-Cloaken kaum 1% des Volumens, und Schwefelwasserstoff-Gas entzog sich dem Nachweise derart, dass selbst Blei-Papier keine Bräunung wahrnehmen ließ.

Auch andere Prämissen des Projectes stimmen mit dem wirklichen Befunde nicht überein. Herr Friedmann setzt nämlich eine derartige Gruppierung jedes Cloaken-Revieres voraus, dass von einem Central-Punkte, woselbst der Ofen zu errichten wäre, sechs, resp. zwölf Cloakenstränge radial auseinander zu laufen hätten. Eine solche ideale Anordnung besteht hier jedoch nirgends, obwohl das Project mit besonderer Bezugnahme auf die Verhältnisse Wiens entworfen sein soll, und obwohl ausdrücklich zugesichert ist, alle bisherigen Cloaken-Constructionen unverändert beizubehalten. In Wirklichkeit sind die hiesigen Cloaken-Reviere, den Local-Verhältnissen entsprechend, nach dem Verästelungs-System gruppiert, indem von der Stamm-Cloake aus, links und rechts zahlreiche

Zweige und Neben-Arme sich ausbreiten. Selbst wenn man in jedem der äußeren Ausläufer eine nur geringe, zur Mischung der Gase kaum genügende Geschwindigkeit annehmen wollte, so würde durch die von allen Seiten zutretenden und sich summierenden Luftströme in der Stamm-Cloake eine so übermäßige Steigerung der Geschwindigkeit eintreten, wie sie praktisch kaum ausführbar, und jedenfalls, der großen Reibungs-Widerstände wegen, bei künstlichen Ventilationen nicht zulässig ist.

Die an einer hier wirklich bestehenden Cloaken-Gruppe durchgeführte Control-Rechnung hat folgendes Resultat ergeben:

Das mittlere Cloaken-Revier der inneren Stadt, dessen Haupt-Cloake am vormaligen Kärthnerthor beginnt, und durch die Kärthnerstr., über den Stefansplatz, und durch die Rothenthurmstr., zu dem Donaucanale führt, misst einschließlich der zahlreichen, von links und von rechts einmündenden Zweig-Cloaken, im Ganzen (7131m) 3760 Klafter. Zur Hervorbringung des mäßigen Luftzuges von nur (0m 47) 1½ Fuß in jedem der äußeren Ausläufer, würde eine Strömung von nicht weniger als 25 Fuß (7m 90) per Secunde, also eine ganz abnorme Geschwindigkeit, am unteren Ende der Stamm-Cloake erforderlich sein. Die Projects-Rechnung hat hingegen überall gleichmäßige Luftbewegungen von (0m 29) 9 Zoll per Secunde vorausgesetzt, und auf Grund dieser Annahme sowohl die Reibungs-Widerstände als auch den Kohlen-Verbrauch, die Betriebskosten u. dgl. ausgemittelt. Ersichtlich konnte eine auf irrigen Annahmen basierte Rechnung nicht zu richtigen Resultaten führen.

Die in dem vorliegenden Projects-Elaborate beantragten Detail-Constructionen sind im Allgemeinen ebenfalls bei näherer Prüfung als unzweckmäßig befunden worden. Der sogenannte Jalousien-Verschluss, welcher den Eintritt der Luft an der Ausmündung eines jeden Cloaken-Revieres verhüten, dennoch aber den Abfluß der Cloake nicht behindern soll, kann inmitten eines Stromes von schmutzigem Wasser niemals mit Regelmäßigkeit functionieren. Abfälle der verschiedensten Art werden sich in kurzer Zeit an den Rahmen, an den Klappen, an deren Flügel, an den Schneiden festsetzen und durch Störung des ganzen Apparates nicht nur den projectierten Effect der Ventilation vereiteln, sondern auch den Abfluß des Cloaken-Inhaltes in höchst empfindlicher Weise beeinträchtigen.

Auch mit der beantragten Art des Verschlusses für die Straßenschächte kann das Comité sich nicht einverstanden erklären. Die dicht unter dem Rostgitter angebrachten Klappen werden im Winter unter dem Einfluß der stets vorhandenen Cloaken-Feuchtigkeit festfrieren und selbst zur Bildung von Eis in dem Kasten Anlass geben. Das von Herrn Friedmann erwähnte Aufthauen des Apparates mittelst warmen Wassers ist bei der großen Anzahl der Strassengitter (circa 12,000 Stück) und bei dem hier sehr häufigen Wechsel der Witterung wohl als unausführbar zu betrachten. Andere schon seit 20 Jahren im Auslande zum Verschlusse der Straßenschächte übliche Constructionen lassen vielleicht manche Verbesserung zu, übertreffen aber an Sicherheit und Zweckmäßigkeit denjenigen Klappen-Apparat, welcher durch das vorliegende Project in Vorschlag gebracht ist.

Der Verschluss sämtlicher Oeffnungen der Haus-Canäle ist zur Sicherung der Wohnungen gegen Cloaken-Ausdünstungen jedenfalls dringend wünschenswert. Trotzdem muß Ihr Comité sich aus mehreren Gründen gegen die Einführung der beantragten Klappen aussprechen.

Ein solcher am Fuße des Abortschlauhes angebrachter Klappen-Apparat könnte offenbar die Ausdünstung des an den Schlauchwänden haftenden Unrathes nicht von den Wohnungen abhalten, auch dürfte durch den hinabgleitenden Schmutz die Wirksamkeit der Klappen leicht nachtheilig beeinflusst werden. Der Haupt-Nachtheil aller solcher Klappen besteht jedoch darin, dass dieselben bei ihrer jedesmaligen Oeffnung oder sobald ihr vollständiger Schluss durch irgend welchen Zuall verhindert ist, die Cloaken-Gase durch den offenen Raum in die Wohnungen ausströmen lassen. Diesem Nachtheile versucht das Project durch die kräftige Aufsaugung der Cloaken-Gase mittelst Oefen und durch die künstliche Erzeugung eines nach einwärts gerichteten Luftstromes entgegen zu wirken. Nachdem sich indeß, wie der gegenwärtige Bericht erläutert, die Unausführbarkeit des Projectes im Ganzen und Großen herausstellt, so muß auch die Einführung solcher Klappen-Apparate als unratksam bezeichnet werden.

Die Sicherung der Wohnungen gegen das Ausströmen der Cloaken-Gase erfolgt am besten durch Anwendung von hydraulischen Verschlüssen, wie solche nicht nur im Auslande, sondern zum Theile auch in den besseren, hiesigen Wohnungen üblich sind. Die Anwendung von Klappen, anstatt der schon theilweise hier eingebürgerten hydraulischen Sperren, würde ein offenbarer Rückschritt sein.

Zur Empfehlung des weit weniger dicht schließenden und deshalb weit unvollkommeneren Klappen-Apparates hat das Project darauf hingewiesen, dass gerade durch den zufällig offenen Raum desselben die Zuströmung der zur Ventilation erforderlichen frischen Luft stattfinden soll. Allerdings müssen die Cloaken unter allen Umständen bequem zugänglich bleiben, denn es wäre sonst durchaus unmöglich, die nöthigen Instandhaltungs-Arbeiten zu jeder Zeit nach Erfordernis auszuführen. Man kann indeß weder den Haus-Eigenthümern künftig die Anwendung von guten hydraulischen Sperren untersagen, noch gar die Beseitigung solcher schon bestehender Abschlüsse verlangen wollen.

Ähnliche privatrechtliche Schwierigkeiten stehen auch in anderer Richtung dem Friedmann'schen Vorschlage entgegen. Es erscheint nämlich außerst zweifelhaft, ob die Absperrung aller Canal-Oeffnungen auf allen Grundstücken ohne Ausnahme sich zwangsweise vorschreiben und jeder Zeit mit äußerster Strenge aufrecht erhalten lässt. Ohne solchen

*) Die Reinigung und Entwässerung der Stadt Berlin, von E. Wiebe, Geh. Oberbaurath. Seite 156—160. Report on the Sewerage in several European Cities by Chresbrough, Chief Engineer to the Chicago Board. Seite 44—48. Second Report on the Sewage of Towns Presented to both Houses of Parliament. Seite 84—85. Minutes of Evidence to the Second Report on the Sewage of Towns. Seite 29—31.

Zwang kann jedoch das ganze Project nicht bestehen, denn die durch einzelne unversperrte Oeffnungen zuströmende Luft würde den geregelten Gang der künstlichen Ventilation durchaus unmöglich machen.

Aber auch vom technischen Standpunkte aus stellt sich das Project, die Verschluss-Apparate gleichzeitig als Einlass-Oeffnungen für die frische Luft functionieren zu lassen, schon auf den ersten Blick als zweckwidrig heraus. Das Spiel solcher selbstwirkenden Klappen ist von verschiedenen äußeren Umständen bedingt. Die Klappen an den Straßen-Schächten würden während trockenen Zeiten viele Tage lang nicht geöffnet werden, sondern durch Staub und Schmutz unter Mitwirkung der Cloaken-Feuchtigkeit dicht verschlossen sein, während im Gegentheil zur Regenszeit alle Klappen mehr oder minder weit geöffnet stehen. In den Haus-Canälen würden die Klappen sich am Tage, je nach dem Zustoße des Unrathes, zeitweilig öffnen, während der Nacht aber meistens geschlossen bleiben, mit Ausnahme derjenigen, welche etwa wegen mangelhafter Construction oder durch eingeklemmte Abfallstoffe außer Thätigkeit gerathen sind. Mit einem Worte, die Function solcher Klappen ist von zahlreichen, wechselnden Einwirkungen abhängig. Falls wirklich die Summe der freien Oeffnungen durch einen glücklichen Zufall zeitweilig für den Bedarf der Ventilation ausreichen sollte, so darf man doch am allerwenigsten darauf rechnen, dass durch ein weiteres Spiel des Zufalls der offene Raum der Klappen in den einzelnen Theilen des Cloaken-Revieres genau nach Maßgabe des Erfordernisses vertheilt sein werde. Tritt aber dieser äußerst unwahrscheinliche Zufall nicht ein, dann ersetzt sich der gesammte Luftverbrauch schon in einzelnen, den Oefen näher gelegenen Cloakenstrecken, weil hier die Summe der zu überwindenden Widerstände am kleinsten ist. Die übrigen entfernteren Cloaken aber werden wenig oder gar keine Luftzuströmung, also keine ausreichende Ventilation erhalten, derart, dass die dort beschäftigten Arbeiter der größten Lebensgefahr durch Erstickung oder durch Eintritt von Explosionen ausgesetzt sind.

Das Project, eine der wichtigsten Functionen jeder künstlichen Ventilation — die Zuführung der frischen Luft — von stets wechselnden und ganz uncontrolirbaren Zufälligkeiten abhängig machen zu wollen, muß auf das Entschiedenste als unzweckmäßig und als unanwendbar bezeichnet werden.

Die weiteren Detail Constructionen des Friedmann'schen Projectes bedürfen kaum der eingehenden Besprechung. Für jedes Revier ist die Aufstellung eines Ofens mit den von Siemens erfundenen Regeneratoren eines hohen Schornsteines und eines kleinen Kohlen-Magazins beantragt. Zur Erleichterung dieser Anlage soll ein Punkt am untern Ende des Revieres, jedoch so weit von der Ausmündung der Cloake gewählt werden, dass die Hochwässer der Donau keine Störung in dem Gange der Ventilation hervorbringen können. Demgemäß hätte man z. B. in der innern Stadt für die mittlere Cloaken-Gruppe ein solches Etablissement in der Rothenurmstraße, nahe dem Fleischmarkt, für die westliche Gruppe ein zweites an der Ecke des Salzgries und des tiefen Grabens, für die östliche Gruppe ein drittes am Auwinkel zu errichten. Der Schwierigkeit, den hierzu erforderlichen Raum aufzufinden und zu erwerben, sei hier nur beiläufig erwähnt, mit dem Bemerkten, dass im Projecte für Grund-Ankauf Nichts vorgesehen wurde und dass überhaupt der Kostenbetrag für die Errichtung von Oefen, Regeneratoren, Schornsteinen und sonstigem Zubehör viel zu niedrig gegriffen ist.

Das auffallende Mißverhältnis zwischen der projectierten Rostfläche und dem vorausgesetzten Kohlenverbrauche lässt schon ohne weitere Rechnung einen Irrthum in den angegebenen Betriebskosten erkennen. Zur Bildung eines Urtheiles über den effectiven Betrag derjenigen Kosten, welche durch solche Ventilation der Cloaken etwa beansprucht würde, mußte Ihr Comité jedoch vor Allem erforschen, ob das von Herrn Friedmann angenommene Ausmaß der Leistung einigermaßen zutreffend sei oder nicht.

Es ist nämlich in den verschiedenen, das Project erläuternden Denkschriften ohne irgend welche Motivierung vorausgesetzt, dass binnen 24 Stunden durchschnittlich eine 7 1/2 malige Luft-Erneuerung (nämlich 10mal im Sommer und 5mal im Winter) ausreichend sei, um die Cloaken auch künftighin zu jeder Zeit für die in denselben beschäftigten Arbeiter zugänglich zu erhalten.

Da das Ausmaß der jetzt durch mehr als 20,000 Oeffnungen sich bewirkenden, natürlichen Ventilation nicht ziffermäßig zu ermitteln war, so hat Herr Professor Dr. Schneider diejenigen Factoren, welche hauptsächlich auf die Verschlechterung der Cloaken-Luft hinwirken, so weit als möglich einer approximativen Berechnung unterzogen. Die Zugänglichkeit der Cloaken wird nämlich in der Regel durch das Maß der in denselben enthaltenen Kohlensäure, als den Hauptbestandtheil*, der Fäulnis-Gase bedingt und es hat etwa 1 Percent des Volumens jenes Gases als Grenze der zulässigen Luftverunreinigung zu gelten. Schon die Berechnung der durch die faulenden Unrathstoffe, ferner durch den Athmungsprocess der Arbeiter und durch die erforderliche Beleuchtung

*) Als Maß für die durch Fäulnisprocesse bewirkte Luftverderbnis hat der Kohlensäuregehalt einer solchen Luft deshalb zu gelten, weil durch experimentelle Forschungen bewiesen ist, dass in den Fäulnisgasen die Kohlensäure den überwiegenden Bestandtheil ausmacht, derart, dass dieselbe sich bis 99.3 Volumprocente erhebt, während vom Schwefelwasserstoff immer nur unmeßbare Mengen aufgefunden werden und der Wasserstoff, sowie die Kohlenwasserstoffe meist nur wenige Procente, häufig nur 1/10 Percent betragen. Nur wenn gleichzeitig Gährungsprocesse stattfinden, wird die Menge der Kohlensäure vermindert, die des Wasserstoffes dagegen selbst bis über 30 Percent erhöht.

sich entwickelnden Kohlensäure ergab die Nothwendigkeit, das Maß der Ventilation in den einzelnen Cloaken-Ausläufern auf mindestens das Dreifache der Projectsannahme zu erhöhen.

Es sind jedoch in dieser Rechnung viele Factoren nicht einbezogen, weil sich dieselben der ziffermäßigen Berechnung entziehen, obwohl sie ebenfalls zu dem Verderb der Luft wesentlich beitragen, z. B. die Fäulnis von vegetabilischen und animalischen Abfallstoffen aus den Küchen, den Ställen, den Fabriken u. dgl. Auch die Mitwirkung anderer schädlicher Gase dürfte nicht unberücksichtigt bleiben. Hiezu gehört unter Anderem das bei dem Verwesungs-Process oft gebildete Schwefelwasserstoff-Gas, ferner das Leucht-Gas, welches durch die undichten Leitungsröhren stetig seinen Weg in die Cloaken findet, und dessen Zutritt eine sehr reichliche Zuführung von frischer Luft erfordert, damit Unglücksfälle der Arbeiter und selbst Explosionen in den Cloaken oder bei den Oefen vermieden werden. Endlich ist die bei praktischer Ausführung von Ventilationen stets übliche Mehrleistung, im vorliegenden Falle um so dringender geboten, als es selbst bei zweckentsprechenden Constructionen niemals gelingen wird, die Einströmung der frischen Luft in jede Theilstrecke des Cloaken-Systems genau gleichmäßig zu regulieren.

Durch diese Erwägungen ist Ihr Comité zu der Ueberzeugung gelangt, dass die Zugänglichkeit der Cloaken keinesfalls als einigermaßen gesichert betrachtet werden könnte, wenn nicht das Maß der Ventilation mindestens auf das 8 bis 10fache derjenigen Leistung gebracht würde, welche Herr Friedmann in seinem Projecte angenommen hat.

Eine zweite auf anderem Wege versuchte Controle führte zu ganz ähnlichen Resultaten. Bei 5, resp. 10maliger Luft-Erneuerungen, wie im Projecte beantragt, würde nämlich, selbst wenn eine mathematisch genaue Vertheilung der Ventilation auf alle Zweige des Cloaken-Revieres praktisch durchführbar wäre, die Luft in den oberen Ausläufern je nach der Länge derselben, während des Sommers sich nur mit (0m032—0m006) 1/10 bis 1/50 Fuß per Secunde, im Winter aber sogar nur mit (0m016—0m003) 1/30 bis 1/100 Fuß per Secunde fortbewegen. Bei der im Jahre 1858 vor einem Parlaments-Comité in London geführten Verhandlung*) hat man sehr treffend so geringfügige Bewegungen von (0m032) 1/10 Fuß per Secunde in den Cloaken nicht als Ventilation, sondern als ein Stagnieren der Luft bezeichnet.

Für die Ventilation von Bergbauten gilt erfahrungsmäßig die Regel, dass Geschwindigkeiten von etwa (0m47—0m63) 1/2 bis 2 Fuß per Secunde nothwendig sind, um die Mischung und Fortführung derjenigen Gase zu bewirken, welche wegen ihres specifischen Gewichtes sich nur schwierig in der atmosphärischen Luft vertheilen. Der nämliche Erfahrungssatz ist bei den vorerwähnten Verhandlungen des Parlaments-Comité's auch für die Ventilation von Cloaken festgehalten worden.

Beansprucht man nur eine Geschwindigkeit von (0m47) 1/10 Fuß per Secunde in den oberen Ausläufern, so ergibt sich z. B. als Maß der für das mittlere Cloaken-Revier der inneren Stadt erforderlichen Ventilation das 20fache derjenigen Durchschnitts-Leistung, welche Herr Friedmann seinen Rechnungen zu Grunde gelegt hat. Bei anderen Revieren mag in Folge der verschieden gruppierten Verzweigungen das Resultat etwas abweichend sein. Ihr Comité war jedoch weder dazu berufen, noch in der Lage, solche Rechnungen für die sämtlichen Reviere Wiens durchzuführen, oder ziffermäßig das zur Ventilation der Cloaken benötigte Luft-Quantum genau festzustellen. Denn schon die vorstehenden Daten lassen erkennen, dass die im Projecte angenommene Leistung viel zu niedrig gegriffen ist, dass also sämtliche, über den Kohlenverbrauch, über die Anlagen und Betriebskosten u. dgl. einer richtigen Grundlage entbehren.

Die oben zitierten Parlaments-Verhandlungen liefern jedoch noch einen weiteren, directen Anhaltspunkt zur beiläufigen Ermittlung desjenigen Kostenbetrages, welcher für ähnliche Ventilationen der Cloaken aufgewendet werden müsste.

Es hat nämlich der Chef Ingenieur der Londoner Baubehörde, Herr Bazalgette, damals im Vereine mit den Ingenieuren Haywood und Hawkesley auf Grundlage von Beobachtungen an der im Parlaments-Gebäude der Cloaken Londons nach solchem Systeme mindestens 230 Oefen und allein an Brenn-Material per Jahr nicht weniger als 2,014,800 d. erforderlich sein würden.

Die Größe Wiens dürfte, nach dem Verhältnisse der Einwohnerzahl und nach der Gesammllänge der Cloaken berechnet, so nahe als möglich dem sechsten Theil der Ausdehnung von London entsprechen. Obigen Berechnungen zufolge würden also für die künstliche Ventilation der hiesigen Cloaken mindestens 38 Oefen und Schornsteine herzustellen sein, mit einem Capital-Aufwande von etwa 767,000 Gulden, außer den sehr bedeutenden Kosten der Verschluss-Apparate für 12,000 Straßen-Elaborat hat für die Anlage der Kaminheizungen nebst Zubehör nicht mehr als 90,000 Gulden vorgesehen. Es würde ferner, nach Maßgabe jener Berechnungen, allein für Brenn-Material, ohne Arbeitslöhne, Regie oder Unterhaltungskosten, jährlich ein Betrag von 336,000 Gulden aufwendet werden müssen, anstatt der im Projecte präliminirten 25,230 fl.

*) Report and Minutes of Evidence of a Committee appointed by the house to inquire into the state of the river Thames in the vicinity of the Houses of Parliament, London 1858.

Die wirklich erforderlichen Betriebs-Auslagen repräsentieren also, mit Hinzurechnung der Bau- und Instandhaltungs-Kosten, ein Capital von etwa 8 bis 10 Millionen Gulden. Mit einem solchen Betrage lässt sich aber, — abgesehen von den jedenfalls erforderlichen Kosten für Reconstruction der alten, baufälligen Cloaken — die gründliche Umgestaltung des gesamten hiesigen Cloaken-Systems anbahnen, während nach dem Friedmann'schen Projecte, selbst wenn sich alle daran geknüpften Hoffnungen verwirklichen sollten, trotzdem die hauptsächlichsten, jetzt vorherrschenden Uebelstände, nämlich die Fäulnis des Unrathes in den Cloaken, die gesundheitsschädliche Infiltration des Bodens durch die Jauche, und die Nothwendigkeit der ebenso lästigen als kostspieligen Räumungs-Arbeiten unverändert fortbestehen blieben.

Auf Grund der vorstehenden Erwägungen ist Ihr Comité einstimmig zu dem Beschlusse gelangt: dass das Friedmann'sche Luftreinigungs-Project im Principe wie im Detail für große Städte nicht anwendbar, und zur Ausführung nicht geeignet sei.

Erst am Schlusse der Beratungen ist Ihrem Comité ein im Auftrage der Londoner Baubehörde veröffentlichter Bericht des Herrn Bazalgette über ähnliche in England mehrfach angeregte Projecte zugekommen. *) Dieser gediegene Bericht fasst alle diejenigen Erfahrungen zusammen, welche während einer längeren Reihe von Jahren und mit Hilfe verschiedener, im großen Maßstabe unternommenen Versuchs-Anlagen gesammelt worden sind.

Schon 1849, also vor 18 Jahren, sprach Herr Henry Austin, damals technischer Consul der Londoner Bau-Commission, in seinem Berichte über Ventilation der Cloaken sich wie folgt aus:

„Das System, die Cloaken durch Verbindung derselben mit Oefen und Schornsteinen auf bedeutende Entfernung zu ventilieren, würde mit großen Schwierigkeiten verknüpft sein, viele Arbeit und laufende Ausgaben erfordern, ohne sehr zufriedenstellende Resultate zu versprechen.“

Herr Haywood, Ingenieur der City von London, gab im Jahre 1858 vor dem Parlaments-Comité die Erklärung ab, dass seiner Überzeugung nach die Ventilation der Cloaken mittels Oefen und Schornsteinen außerordentlich schwierig sei, und wenn überhaupt möglich, so würde dies nur mit einem ganz enormen jährlichen Kosten-Aufwand geschehen können.

Herr Bazalgette sprach sich vor dem nämlichen Comité unter Anderem wie folgt aus:

„Nach demjenigen, was wir über die Ventilation von Bergwerken wissen, kann ich mir sehr gut eine allgemeine Ansicht über die Kosten und Wirkungen einer solchen Ventilation bilden, wenn sie für Cloaken angewendet würde. Vor mehreren Jahren habe ich im Auftrage der Londoner Baubehörde diesem Gegenstande viele Aufmerksamkeit zugewendet. Das Ergebnis meiner sehr sorgfältigen Untersuchungen war, dass die Ventilation von Cloaken mittelst Oefen im Allgemeinen ganz unausführbar ist, und selbst wenn das System ausführbar wäre, so würde es der großen Kosten wegen nicht allgemein angewendet werden können. Unausführbar ist es deshalb, weil man unmöglich die Cloaken, gleich den Bergwerks-Stollen, zu Ventilations-Canälen einrichten kann, weil es ferner nicht möglich ist, die Öffnungen, welche das schmutzige Wasser einlassen, dergestalt abzuschließen, dass der Zutritt der Luft von den nächsten Öffnungen zu dem Ofen verhindert wird. Abgesehen von diesen unüberwindlich scheinenden Schwierigkeiten fanden wir, dass selbst, wenn man die Cloaken nach Art der Bergwerks-Stollen anlegen könnte, der zur Herausaugung der Luft erforderliche Kohlen-Verbrauch ein ganz enormer sein würde.“

Das vom englischen Parlament niedergesetzte Comité ist nach Vernehmung zahlreicher Techniker zu dem Beschlusse gelangt: Dass, obwohl die Aufsaugung und Verbrennung der Cloaken-Gase auf kurze Entfernungen vom Ofen wirksam sein mag, dies System für die weite Ausdehnung Londons nicht mit Erfolg angewendet werden könnte. In dem vielverzweigten Netzwerke der Cloaken und in den einmündenden Haus-Canälen sind eine so große Anzahl von ganz unvermeidlichen Öffnungen, dass die durch den Ofen aus einem Punkte der Stamm-Cloake ausgesogene Luft nicht aus dem ganzen Netzwerk der Cloaken zuströmen, sondern sich schon zum großen Theile durch diejenige atmosphärische Luft ersetzen würde, welche in den Öffnungen nahe dem Ofen mit Heftigkeit eindringt, so dass die Gase der entfernteren Cloaken von der Wirkung des Ofens ganz unberührt bleiben.“

Die neuerdings an mehreren Punkten Londons versuchsweise ausgeführte Verbindung der Cloaken mit sehr großen, zu anderen Zwecken bestehenden Feuerungs-Anlagen, z. B. bei den Pumpstationen von Crossness und Deptford Creek hat obiges Urtheil vollkommen bestätigt. Nach Ausweis der amtlichen Berichte und nach einem Schreiben des Herrn Bazalgette an Ihr Comité beschränkt sich der Effect jener Kessel-feuerungen, trotz ihres enormen Kohlen-Verbrauches, nur auf die nächste Umgebung, während in den entfernteren Cloaken davon keinerlei Einwirkung zu verspüren ist.

Durch Herrn Bazalgette wurden ferner, zum Zwecke der abermaligen Berichterstattung, die Londoner Districts-Ingenieure, nämlich die Herren Howell, Douglas, Treverton, Legg, Parker, Reynolds, Buckham, Johnson, Dobson, Lovegrove, Browniny und Stevens zu Rathe gezogen. Von allen genannten Herren hat sich kein Einziger zu Gunsten der Cloaken-Ventilation mittelst Oefen und Feuerungs-Anlagen ausgesprochen. Ferner hat

Herr Bazalgette kurz vor der letzten Berichterstattung nochmals mehrere gut ventilirte Bergwerke befahren, eigends zu dem Zwecke, um wenn irgend möglich, ein ähnliches System für die Londoner Cloaken in Anwendung zu bringen.

Das Resultat dieser Untersuchung ist jedoch abermals entschieden gegen jedes derartige Project ausgefallen. Genannter Herr gelangte nämlich in seinem, dem Comité übermittelten Berichte zu dem Schlusse: „Dass Cloaken nicht nach Art der Bergwerke ventilirt werden können, welche letztere nur an einem Ende eine Einlass-Öffnung, am anderen Ende eine Auslass-Öffnung für die Luft haben, so dass sich die Strömung leicht regulieren lässt, dass während durch Verbindung der Cloaken mit Oefen die Ventilation in deren unmittelbaren Nähe wesentlich verbessert wird, es doch sehr fraglich ist, ob ein großer Theil der schädlichen Gase hierdurch wirklich verbrannt wird. Dass ein solches Verfahren zur allgemeinen Ventilation der Londoner Cloaken oder irgend welcher anderer ausgedehnter Cloaken-Revire nicht geeignet ist, und dass endlich die wirksamste und am allgemeinsten anwendbare Methode zur Verhütung schädlicher Gasentwicklungen darin besteht, solche Cloaken zu erbauen, welche einen beständigen Abfluß des Unrathes gestatten, und reichliche Wassermengen zuführen, damit die verwesbaren Stoffe zertheilt und augenblicklich fortgeschwemmt werden, ohne in den Cloaken niederzuschlagen oder faulen zu können.“

Ihr Comité hat es für zweckdienlich erachtet, die Hauptpunkte des genannten Berichtes hier wörtlich anzuführen. Denn es ergibt sich aus denselben, dass die über das Friedmann'sche Project gepflogenen Beratungen zu einer befriedigenden Uebereinstimmung mit jenen Erfahrungen geführt haben, welche von den hervorragendsten Fachmännern Englands während einer Reihe von Jahren gesammelt worden sind.

Das Cloaken-System Wiens bedarf jedenfalls der gründlichen Umgestaltung und der Zuführung sehr bedeutender Wassermengen.

Diese durchgreifende Umgestaltung lässt sich weder durch Ventilations-Versuche, noch durch andere Palliativ-Mittel ersetzen, sondern es muß die Wurzel des Uebels — das Stagnieren und Faulen des Unrathes in den Cloaken — radikal beseitigt werden. Das Friedmann'sche Project und die durch dasselbe abermals hervorgerufene Discussion der Sanitäts-Verhältnisse Wiens wird hoffentlich als Anregung dafür dienen, die oft erörterte Reform des gesamten Cloakenwesens baldmöglichst zu verwirklichen.

Eine Berathung der Frage, ob in der Zwischenzeit irgend welche provisorische Maßregel zur Verringerung der jetzt herrschenden Uebelstände empfehlenswert sei, würde die Grenzen der dem Comité gestellten Aufgabe überschritten haben. Dass die Absperrung der sämtlichen Öffnungen der Haus Canäle in den Wohnungen mittelst hydraulischer Verschlüsse in jedem Falle dringend wünschenswert ist, ward bereits früher hervorgehoben. Nach den in anderen Städten gemachten Erfahrungen dürfte sich dieser Abschluss durchführen lassen, ohne die Zugänglichkeit der Straßen-Cloaken zu beeinträchtigen. Erforderlichenfalls würde die weitere Ausbildung und Nutzbarmachung der gegenwärtigen, natürlichen Ventilation weit einfacher, wohlfeiler und leichter ins Werk zu setzen sein, als irgend welche künstliche Ventilations-Methode.

Ueber die provisorische Einrichtung der Cloaken-Ventilation, als vorläufiges Aushilfs-Mittel, wurde einst der bekannte Ingenieur Th. Wicksteed — der Erbauer des neuen Cloaken-Systemes in Leicester — zu Rathe gezogen. Herr Wicksteed hat sich darauf in seinem auf Beschluss des englischen Parlaments veröffentlichten Berichte *) wie folgt ausgesprochen:

„Bis zu der Zeit, wann die Gebrechen der Cloaken beseitigt sind, ist es ohne Zweifel als Provisorium am besten, die bereits begonnenen Maßregeln, nämlich die Ventilation mittelst der Regenwasserröhren, oder mittelst eigener, zu diesem Zwecke über das Dach hinaufgeführter Leitungen je nach Erfordernis fortzusetzen, und wenn man überdies die Cloaken, zur Nachtzeit regelmäßig reinigt, und mit Hilfe der Wasserleitung ausspült, so wird alles dasjenige gethan sein, was sich als provisorisches Aushilfs-Mittel anwenden lässt.“

Mit dem gegenwärtigen Berichte, dessen erster Theil die Resultate der Arbeiten Ihres Comité's zusammenfasst, während der zweite Theil die über ähnliche Projecte im Auslande gesammelten Erfahrungen übersichtlich zusammenstellt, glaubt das Comité dem ihm gewordenen Auftrage entsprochen zu haben.

Obwohl nun nach dem Vorstehenden Ihr Comité sich nicht veranlasst finden kann, das Friedmann'sche Luftreinigungs-Project zur Durchführung zu empfehlen, so kann dasselbe doch nicht umhin anzuerkennen, dass Herr Friedmann seine Bestrebungen einer sehr wichtigen Aufgabe zugewendet, und jedenfalls durch abermalige Anregung der Cloakenfrage wesentlich dazu beigetragen hat, dieselbe einer Lösung näher zu führen.

Das Comité fühlt sich schließlich verpflichtet, auf die schätzbare Mitwirkung des Herrn Professor Dr. Schneider an den Comité-Beratungen, sowie auf die von dem genannten Herrn eigens für diesen Zweck unternommenen, ebenso zeitraubenden als mühevollen Arbeiten hinzuweisen und knüpft daran den Antrag:

*) Metropolitan Board of Works. Report by the Engineer on the Ventilation of Sewers 1866. Der nämliche Bericht ist abgedruckt in der Zeitschrift „The Engineer“ Nr. 573 bis 575, von 21. und 28. Dezember 1866 und 4. Jänner 1867.

*) Report of Thomas Wicksteed on the state of the Works of Drainage and Sewerage in the town of Croydon, and on the Measures to remedy its effects. Seite 16.

„Es möge abseiten des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines dem Herrn Professor Dr. Schneider der besondere Dank des Vereines ausgesprochen werden. Endlich beantragt das Comité, dass dem Herrn Alexander Friedmann in Erledigung des von ihm am 17. November 1866 gestellten Ansuchens eine Abschrift des gegenwärtigen Berichtes hinausgegeben sei, und dass dieser Bericht in die Vereins-Zeitschrift aufgenommen werde.“

Wien am 28. Februar 1867.

Sitzungsberichte.

Wochenversammlung am 30. März 1867.

Vorsitzender: Vorsteher - Stellvertreter Herr Maschinenfabrikant C. Pfaff.

Anwesend: 158 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende theilte mit, dass das correspondierende Vereinsmitglied Herr Emil von Kessler, Director der rühmlichst bekannten Maschinenfabrik zu Esslingen, der Begründer des Locomotivbaues in Deutschland, am 16. März 1867 verschieden sei, und lud die Versammlung ein, der auererkennenden Erinnerung an diesen ausgezeichneten Mann durch Erheben von den Sitzen Ausdruck zu geben.

Der Vorsitzende constituirte hierauf die Versammlung als Monatsversammlung, um folgende geschäftliche Mittheilungen zu machen: 1. „Ihr Verwaltungsrath hat nach eingehender Berathung beschlossen, die Redaction der Vereinszeitschrift dem Herrn Dr. Rudolf Sondorfer, Professor der Mathematik an der k. k. Oberrealschule am Schottenfelde, zu übergeben. Zugleich hat Ihr Verwaltungsrath ein Redactions-Comité zu dem Zwecke bestellt, um für die entsprechende Vertretung sämtlicher Vereinsfächer in der Zeitschrift und für die erforderliche Censur der für dieselbe einlaufenden Beiträge zu sorgen, und eventuell zur Beischaffung des nöthigen Materiales mitzuwirken. Als Mitglieder dieses Comité's sind die Herren Bender, Doderer, Ritter von Grimburg, Hansen, Carl Klein, Köstlin, Pfaff, Pontzen und Scheffzik erwählt worden. Hinsichtlich der Details der Redactionsführung hat sich der Verwaltungsrath die erforderlichen Bestimmungen vorbehalten.“

2. „Aus Anlaß des vom Herrn Civil-Ingenieur August Fölsch in Betreff der Donauregulierungsfrage gestellten Antrages hat Ihr Verwaltungsrath ein ständiges Comité mit der Aufgabe betraut, alle die Donauregulierung betreffenden Fragen zu prüfen und darüber Bericht zu erstatten. Die Mitglieder dieses Comité's sind die Herren Arnberger, Bühler, Fölsch, Junker, Carl Klein, Pressel und Stach.“

3. „In Folge des vom Herrn Friedr. Bömches in der General-Versammlung am 16. März l. J. gestellten Antrages hat Ihr Verwaltungsrath die Beischaffung von Förster's „Bauwerke der Renaissance in Toscana“ für die Vereinsbibliothek im Pränumerationswege veranlasst.“

Hierauf folgten wissenschaftliche Verhandlungen. Herr Ingenieur Jos. Ritter von Stummer sprach über die Resultate der bei der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn mit Bessemer-Achsen vorgenommenen Versuche, Herr k. k. Baurath G. Wex über das Project zur Herstellung eines Schiffahrtscanales zwischen dem Dniester und der Weichsel, und Herr Ingenieur A. Scharff über Le Chatelier's System der Anwendung des Gegendampfes bei Locomotiven.

Monatsversammlung am 6. April 1867.

Vorsitzender: der Vorsteher-Stellvertreter Herr Maschinenfabrikant C. Pfaff.

Anwesend: 148 Mitglieder.

Der Vorsitzende eröffnete die Versammlung, indem er den neu erwählten Redacteur der Vereinszeitschrift, Herrn k. k. Professor Dr. Rudolf Sondorfer vorstellte. Hierauf wurde das Protocoll der außerordentlichen General-Versammlung vom 16. März 1867 verlesen, mit der Berichtigung, dass Herr Ingenieur Fr. Bömches seinen Antrag in Betreff des Candidirens zurückgezogen habe, angenommen und unterfertigt.

An geschäftlichen Verhandlungen nimmt die Versammlung den Geschäftsbericht für die Zeit vom 17. März bis 6. April 1867 ohne Bemerkung entgegen, ferner ein Schreiben des Dr. Freiherrn von Sommaruga, womit derselbe die Behauptung des Ingenieur A. Friedmann zurückweist, dass er den Kohlensäuregehalt der Luft in Schulzimmern bis zu 6—7 Volumprocenten angegeben habe, und endlich eine Einladung der k. k. Diasterial-Gebäudedirection zur Theilnahme an vergleichenden Heizproben mit 6 verschiedenen Stubenöfen.

Die in der Versammlung vom 16. März l. J. vorgeschlagenen Herren Bittner, Lasko, Opolski, Sedlaczek, Virata und Weghaupt werden durch Abstimmung als wirkliche Mitglieder des Vereines aufgenommen.

Herr Ingenieur Bömches begründete sodann in einer längeren Auseinandersetzung seinen Antrag: „Der Verein wolle zur Pariser Ausstellung Berichterstatter senden, deren Aufgabe es sei, nach einem bestimmten Programme einen detaillierten Bericht über jene Classen zusammen zu stellen, welche das Vereinsinteresse näher berühren,“ und ersucht, die Versammlung möge zur Ausführung dieses Antrages ein Comité von fünf Mitgliedern wählen. Nach einigen Gegenbemerkungen, namentlich von Seite des Vorsitzenden, erklärt die Versammlung, diesen Antrag dem Verwaltungsrathe zur weiteren Behandlung zuzuweisen.

Herr Civilingenieur Leyser interpellirt den Vorsitzenden, ob es wahr

sei, dass Herr A. Friedmann sich bis jetzt vergeblich bemüht habe, das Wort zu erhalten, um auf den Comitébericht über sein Luftreinigungsproject erwidern zu können, und erklärt, dass ihn zu dieser Interpellation jene Anlässungen bestimmen, die Herr Friedmann in der gestrigen Versammlung des nied. österr. Gewerbevereines speciell auf den österr. Ingenieur- und Architektenverein sich erlaubte. Der Vorsitzende erwidert, dass Herr Friedmann sich seit der Versammlung vom 16. Mai d. J. wo ihm zu einer vorläufigen Entgegnung das Wort ertheilt wurde, und wobei er sich eine ausführlichere Entgegnung vorbehielt, weder mündlich noch schriftlich an ihn gewendet habe wegen Ertheilung des Wortes. Darauf beschließt die Versammlung, dass dieses dem löblichen Präsidium des n. ö. Gewerbevereines mitgetheilt werde, damit diese Anschuldigung Friedmann's in der nächsten Versammlung dieses Vereines öffentlich dementirt werden könne.

Hierauf hielt Herr Oberingenieur Arnberger einen sehr detaillierten Vortrag über die „Wiener Feuerwehr“. Wir entnehmen demselben folgende Hauptmomente. Die Wiener Feuerwehr ist eine Communalanstalt, deren Leitung und Ueberwachung dem städtischen Bauamte übertragen ist. Der Status dieser Feuerwache besteht aus 2 Exerciermeistern, 9 Löschmeistern, 9 Löschmeistergehilfen, 104 Löschmännern und 52 Druckmännern, welche im militärischen Geiste organisiert sind; nebst dieser Mannschaft stehen noch zur Verfügung 12 Rauchfangkehrer, 2 Maurer, 2 Zimmerleute und 17 Wasserleitungs-Tagelöhner. Zur Bespannung der Löschrequisiten sind in Bereitschaft 48 Kutscher mit 96 Pferden; bei außergewöhnlichen großen Bränden stehen aber noch 23 Kutscher mit 46 Pferden zur Disposition, daher im Ganzen 280 Mann und 142 Pferde.

Die Mannschaft der Feuerwehr erhält außer dem Unterrichte in der Handhabung und der Construction der verschiedenen Lösch- und Rettungsapparate, denselben auch im Turnen und Telegraphieren.

Am interessantesten ist die Einrichtung, durch welche es möglich wird, entstehende Brände in kürzester Zeit zu signalisieren. Dieß geschieht durch ein Observatorium auf dem Stephansthurme. Dasselbe besitzt 4 Fenster nach den vier Weltgegenden und ist ungefähr 36 Klafter über dem Pflaster angebracht. Der Thürmer kann mit Leichtigkeit, wenn er in irgend einer Richtung starken Rauch und Feuer bemerkt, auf dem entsprechenden Fenster ein sogenanntes Toposkop gehörig orientiert aufstellen und mittelst desselben den Ort des Brandes bestimmen. Dieses Toposkop wurde 1836 von J. Littrow construirt und besteht aus einem Fernrohre, das eine horizontale und verticale Ablesung gestattet. Diese beiden Zahlen, welche der Thürmer am Instrumente abliest, wenn es auf den Ort des Brandes genau eingestellt ist, telegraphirt derselbe an die Centralanstalt, welche daraus mittelst eigens für diesen Zweck berechneter Register den Ort des Brandes augenblicklich erfährt. Die Wachsamkeit der Thürmer wird durch eine sinnreich construierte Vigilanzuhr, die sich im Inspectionszimmer des Stadtbauamtes befindet, und die mit der vom Observatorium ausgehenden Telegrafienleitung in Verbindung steht, controlirt. Diese Telegrafienleitung ist unterirdisch und besteht seit 1855; seit 1864 ist das Centrale auch mit den 8 Filialen telegraphisch verbunden. Die Kosten der sämtlichen Telegrapheneinrichtungen betragen circa 33000 fl.

An Requisiten besitzt die Wiener Feuerwehr 32 große und 7 kleine Fahrspitzen, 25 Tragspitzeln, 72 Wasserwagen, 2000 Currentklaffer Schläuche, 1 Zeugwagen, 2 Personenwagen, 4 Kellerapparate, 4 Rettungsleitern und 5 diverse Rettungsapparate. Dieselbe erfordert einen jährlichen Kostenaufwand von 110000 fl. Obwohl die Wiener Feuerwehr eine ausschließlich von der Commune in's Leben gerufene und aus ihren Mitteln erhaltene Anstalt ist, daher streng genommen auch nur zur Hilfeleistung im Gemeindegebiete verpflichtet wäre, eilt sie doch auch den Nachbargemeinden und zwar bis zu einer Entfernung von 1 1/4 Meilen außer der Linie bei vorkommenden größeren Bränden zu Hilfe, ohne hierfür eine Entschädigung zu beanspruchen. Der Vortragende erwähnt schließlich noch, dass aus dieser Auseinandersetzung wohl mit Bestimmtheit hervorgehen dürfte, dass sich die Wiener Feuerwehr ohne Scheu den bestorganierten derartigen Anstalten anderer Städte zur Seite stellen kann und dass selbe unseren Verhältnissen vollkommen genügt.

Den Schluss der heutigen Monatsversammlung bildet ein Vortrag des Herrn Julius Schwarz „über die militärische Bedeutung der Eisenbahnen.“ Die in den letzten ereignisvollen Jahren immer mehr hervorgetretene Wichtigkeit der Eisenbahnen für militärische Zwecke bestimmen den Vortragenden dieses genauer in Erwägung zu ziehen und zwar nach zweierlei Richtungen:

a) nach der Beurtheilung des Wertes ihrer eigentlichen strategischen Anlage, wobei die Zwecke der Landesvertheidigung zu berücksichtigen wären, und

b) in Beziehung der Art und Weise ihrer Benützung, um die größtmögliche Leistungsfähigkeit zu erzielen.

Herr Schwarz gibt nun die nothwendigsten allgemeinen Begriffe aus dem Gebiete der Strategie, führt jene Punkte an, welche bei Bestimmung der Trace vom strategischen Standpunkte berücksichtigt werden müssen und betont insbesondere, dass es daher niemi's rathsam erscheint, eine Bahntrace nahe der Landesgrenze fortzuführen, wenn dieselbe gegen einen eventuell feindlichen Nachbar nicht sicher gestellt werden kann. Als Verbindungslinien haben die Eisenbahnen den Zweck, zwei getrennt operierende Corps schnellstens zu vereinigen und die strategischen Reserven heranzuziehen; aber auch als Rückzugslinie bieten sie besondere Vortheile, da sie den Feldherrn in die Lage versetzen, möglichst schnell und mit thunlichster Conservierung der Kräfte die vorher ausersehene rückwärtige Defensivstellung zu erreichen.

Wochenversammlung am 27. April 1867.

Vorsitzender: Herr Vorsteher - Stellvertreter Maschinenfabrikant C. Pfaff.

Anwesend: 86 Mitglieder.

Nach Eröffnung der Sitzung erhält zuerst Herr Ingenieur Friedmann das Wort, um seine in der letzten Versammlung gehaltene Entgegnung auf den Comitébericht der Versammlung in Form einer Broschüre vorzulegen. Ebenso gelangt eine Anzahl von Broschüren „über die Bessemer-Einrichtung des Eisenwerkes zu Wittkowitz und über Bessemermetall“ von Carl Elbertzhagen zur Vertheilung, welche das Vereinsmitglied Herr Milde einsandte.

Hierauf hielt Herr Ingenieur Otto Wertheim einen Vortrag über die neue Parkanlage in Newyork. Der Vortragende bediente sich hiebei zur besseren Orientierung für die Zuhörer eines in ziemlich großem Maßstabe ausgeführten Situationsplanes. Dieses Werk wurde im Jahre 1859 begonnen und ist jetzt nahezu vollendet. Die Form dieses Gartens ist ein ziemlich langgestrecktes Rechteck von circa 4172 Meter (2200 Klafter) Länge und 950 Meter (500 Klafter) Breite, so dass also dasselbe mehr als viermal so lang als breit ist. Diese eigenthümliche Form bedingte die Ausdehnung der Stadt selbst. Newyork liegt bekanntlich größtentheils, namentlich die neuere, ganz regelmäßig gebaute Stadt, auf einer ziemlich schmalen Landzunge, die nur auf der einen schmalen Seite mit dem Festlande zusammenhängt. Die Flächenausdehnung dieses Parkes beträgt beiläufig (688 Joch) 396 Hectares, *) über welche riesige Fläche wir uns genauer orientieren werden, wenn wir berücksichtigen, dass der kaiserliche Lustgarten zu Schönbrunn einschließlich des botanischen Gartens einen Flächenraum von 92 Hectares (160 Jochen) repräsentiert. Der Grund und Boden, von welchem die Commune ungefähr $\frac{2}{5}$ gleich und $\frac{1}{5}$ erst später einlöste, kostete in runder Summe 12 Mill. Gulden.

Die Ausführung dieser großartigen Gartenanlage wurde einem eigenen Ingenieurcorps anvertraut; denn die technischen Arbeiten waren ziemlich bedeutend. So betrug die Erdbewegung allein 280 Mill. Cubikfuß (circa 9 Mill. Cubikmeter). Ueberdies mußten 35000 Cubikfuß (1100 Cubikmeter) Felsen gesprengt und eine bedeutende Anzahl größerer und kleinerer Brücken ausgeführt werden. Um die Communication zwischen jenen Stadttheilen, die zu beiden Seiten des Parkes liegen, nicht zu stören, führen etwa 10 bis 12 Verbindungsstraßen parallel zur Breitenseite durch den Park, aber so, dass selbe von den Straßen und Wegen im Garten nur durchkreuzt werden. Man machte nämlich an all' diesen Kreuzungspunkten Ueberbrückungen, beziehungsweise Tunnel. Die im Garten angesammelten Wassermassen sind sehr bedeutend; ihre Gesamtoberfläche beträgt 69 Hectares (120 Joch). Die sämtlichen Geh- und Fahrwege umfassen einen Flächenraum von ungefähr 70 Joch (40 Hectares). Das Terrain dieses Gartens ist ein äußerst coupirtes. Während nämlich ein Theil des Parkes mit den Straßen der anliegenden Bezirke im gleichen Niveau liegt, gibt es wieder Punkte, welche 40' bis 50' (13—16 Meter) sich über dieses erheben. Dadurch bietet der Garten nicht nur ein sehr abwechselndes Bild, sondern er besitzt an diesen Höhenpunkten noch überdies eine prachtvolle Fernsicht. Erwähnenswert ist noch das im Garten sich befindliche Museum.

Der Besuch des Parkes ist ein ungeheurer zahlreicher. Das Maximum an einem Tage betrug 100000 Fußgänger und 3800 gleichzeitig anwesende Wagen. Schließlich sei noch erwähnt, dass die Herstellungskosten dieser Parkanlage 10 Mill. Gulden betrugen, also die Gesamtkosten 22 Mill. Gulden.

Den zweiten Vortrag hielt Herr Ingenieur Philipp Mayer über die Dampffeuerspritze von Leyser und Knaust. **)

Monatsversammlung am 4. Mai 1867.

Vorsitzender der Vorsteher-Stellvertreter Herr Maschinenfabrikant C. Pfaff.

Anwesend: 126 Vereinsmitglieder.

Nachdem der Vorsitzende die Beschlussfähigkeit dieser Monatsversammlung constatirt hatte, wurden die Protocolle der Monatsversammlungen vom 6. und 13. April 1867 verlesen und mit einer formellen Aenderung des letzteren Protocoll's, welche der Secretär sogleich vornahm, acceptirt und unterzeichnet. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 7. April bis 4. Mai 1867 wurde ohne Bemerkung zur Nachricht genommen. Durch Abstimmung wurden als wirkliche Mitglieder aufgenommen die Herren: M. Mannaberg, Präsident der Victoria-Dampfmaschinen-Gesellschaft in Pest und Dr. Rudolf Sondorfer, Professor an der k. k. Oberrealschule am Schottenfelde, Redacteur der Vereinszeitschrift in Wien.

Aus dem Vereine schieden hingegen aus die wirklichen Mitglieder: Anton Eichleiter, Heinrich Grave und Josef Mockler. Durch den Tod verlor der Verein das correspondierende Mitglied Emil v. Kessler, Director der Maschinenfabrik in Esslingen und das wirkliche Mitglied Ludwig Können.

Herr Ingenieur A. Friedmann stellte und begründete den Antrag: „Der Verein möge beschließen, dass über sein Luftreinigungs-Project nur nach einem im Großen ausgeführten Versuch endgiltig geurtheilt werden könne.“ Hierauf erhielt Herr Professor Ritter v. Grimbürg als Berichterstatter des Comité's zur Begutachtung des Friedmann'schen Luftreinigungs-Projectes das Wort zur Entgegnung auf die vom Herrn A. Friedmann wider das Gutachten des Comité's vorgebrachten Einwendungen.

Was die Leistungsfähigkeit der Eisenbahnen für militärische Zwecke betrifft, so wird diese desto größer sein, je rascher die Manipulation der Ver- und Entladung der Truppen und ihres Kriegsmateriales stattfindet, je größer die Geschwindigkeit ist, welche beim Verkehr der Züge gestattet wird und je schneller der entladene Wagenpark wieder zur Benützung gelangt. Alles dieses bedingt aber eine wohl organisierte einheitliche Leitung und zweckmäßige Bahnhofseinrichtungen. Der Vortragende erklärt nun eine von ihm entworfene Einrichtung einer sogenannten Kopfstation und gibt, gestützt auf diese, ein sehr detailliertes und lehrreiches Beispiel über die Leistungsfähigkeit irgend eines bestimmten Bahntraktes für militärische Zwecke, nach der zu befördernden Kopffzahl und der Menge des Ausrüstungsmateriales in einer gewissen Zeiteinheit ausgedrückt.

Monatsversammlung am 13. April 1867.

Vorsitzender: Der Vorsteher-Stellvertreter Herr Maschinenfabrikant C. Pfaff.

Anwesend: 182 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende constituirte diese Versammlung als Monatsversammlung zur Erledigung einiger Geschäfts-Angelegenheiten.

Hierauf trug Herr k. k. Baurath G. Wex, Obmann des Comité's zur Beurtheilung der von H. Grebenau in Germersheim herausgegebenen Bearbeitung der Humphreys-Abbott'schen Theorie der Bewegung des Wassers in Flüssen und Canälen, den Bericht *) dieses Comité's vor.

Die Versammlung nahm diesen Bericht mit Beifall zur Kenntnis, und der Vorsitzende sprach dem aus den Herren Fink, Junker, Riener, Wawra und Wex bestehenden Comité und insbesondere dem letztgenannten, als Obmann desselben, den anerkennenden Dank des Vereines aus.

Der Vorsitzende gab nun bekannt, dass der Verwaltungs-Rath den von F. Bömches in der vorhergehenden Monatsversammlung gestellten Antrag auf Absendung von Berichterstattern zur Pariser-Ausstellung allseitig und eingehend geprüft habe und einhellig zu dem Schlusse gelangt sei, dass die Geldmittel, welche dem Vereine zu Gebote stehen und eventuell durch eine freiwillige Subscription beschafft werden könnten, auf keinen Fall hinreichen würden, um den gestellten Antrag mit seinen Consequenzen auf eine des Vereines würdige Weise durchzuführen, und dass der Verwaltungs-Rath glaube, den Antrag, ungeachtet der anerkennenswerten Motive, welche demselben zu Grunde liegen, ablehnen zu müssen.

Herr Ingenieur Fr. Bömches entgegnet, indem er seinen Antrag wiederholt begründet, und beantragt für den Fall, als die Sendung besoldeter Berichterstatter nicht genehmigt werden sollte, die Entsendung unbesoldeter Berichterstatter in der Art, dass die ohnedieß zur Ausstellung reisenden Vereinsmitglieder ersucht werden sollen, ihre Beobachtungen nach einem bestimmten Programme dem Vereine mitzutheilen. Bei der hierauf erfolgten Abstimmung wurde die Entsendung besoldeter Berichterstatter abgelehnt, dagegen die Entsendung unbesoldeter Berichterstatter in der beantragten Weise angenommen.

Der Vorsitzende theilte ein Schreiben des nieder-östr. Gewerbevereines mit, womit derselbe zur Beteiligung an der Subscription für die Absendung von Lehrern und Arbeitern zur Pariser Ausstellung einlud; dann ein Schreiben des Ingenieur Ritter von Stummer, in welchem derselbe sich gegen eine irrige Deutung seines am 30. März l. J. gehaltenen Vortrages über Eisenbahnwagen-Achsen verwahrt, und machte schließlich aufmerksam auf die ausgestellten Muster von Dachschieferplatten aus den Brüchen bei Eckersdorf und Hermersdorf unweit Troppau.

Hierauf ertheilte der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur Alex. Friedmann das Wort zur Entgegnung auf den Comitébericht über sein Luftreinigungs-Project. Herr Friedmann sprach nahezu $1\frac{1}{2}$ Stunden. Die Hauptmomente seiner Entgegnung sind folgende: Der Vortragende erklärt, nur die Haupteinwendungen zu widerlegen, Kleinigkeiten hingegen unberührt zu lassen. Seine Entgegnung betrafte 4 Punkte: a) den Ausspruch des Comité's, das Project sei nicht neu; b) die Herren Stadtphysici; c) Herrn Prof. Dr. Schneider und d) die Berechnungen des Comité's. Bezüglich des ersten Punktes meint Herr Friedmann, über den Begriff neu und nicht neu sei schwer zu streiten, da fast jede Erfindung sich als eine schrittweise Verbesserung vorhergegangener Erfindungen herausstellt und ergeht sich dann des Langen und Breiten über den Bazalgetteschen Rapport, über die Ventilation des Zellengefängnisses Mazas u. s. f. Die Einwendung der Herren Dr. Nusser und Innhauser, ferner die von Herrn Prof. Schneider gemachten Untersuchungen **) versucht Herr Friedmann ebenfalls zurückzuweisen, sich hierbei auf Untersuchungen von Leblanc und auf das Laborat von Gravelle, des Erbauers von Mazas, stützend. Bezüglich des Punktes 4 bestreitet der Vortragende die Richtigkeit der vom Comité gemachten Grundannahmen, verwirft die von Bazalgette aufgestellte Behauptung und versucht wieder mit Zuhilfenahme des Zellengefängnisses Mazas die bei seinem Projecte gemachten Annahmen zu rechtfertigen.

Nach diesen sehr weitläufigen Auseinandersetzungen kommt Herr Friedmann zu dem Ausspruche, dass über sein Project gar nicht geurtheilt werden könne, wenn nicht früher ein Versuch ausgeführt werde und verlangt, der Verein möge diesen Ausspruch acceptieren.

Wegen schon bedeutend vorgerückter Stunde wurde die Entscheidung über diesen Antrag vertagt und die Sitzung geschlossen.

*) Wir bringen denselben im nächsten Hefte.

**) Siehe Comitébericht pag. 84 dieses Heftes.

*) 1 Hectare = 10000 Quadratmeter.

**) Wir bringen denselben im Juli-Hefte.

Nach Schluss dieser Entgegnung constatiert der Vorsitzende, dass die zur Beschlussfähigkeit erforderliche Mitgliederzahl nicht mehr anwesend sei, ersucht jedoch mit Rücksicht auf den bevorstehenden Schluss der Saison die Anwesenden (beiläufig 106 Mitglieder) ihre Ansicht durch Abstimmung über die Frage auszusprechen: „ob der Comitébericht über Friedmann's Luftreinigungs-Project siliert, und die Debatten über dasselbe fortgesetzt werden sollen?“ Da sich nur eine einzige Stimme bejahend aussprach, schloss der Vorsitzende die Versammlung.

Zuwachs der Vereinsbibliothek.

Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie von Dr. G. Zeuner, 2. Auflage. Geschenk des Herrn Prof. G. Schmidt. — Mittheilungen des sächsischen Ingenieur-Vereins. 4. Heft. Mit 1 lithog. Tafel. Dresden 1866. Geschenk des Vereines. — Der Bergwerksbetrieb im Kaiserthum Oesterreich für das Jahr 1865. Herausgegeben von der k. k. statistischen Central-Commission. Wien 1867. — Taschenbuch der Aufbereitungskunde von P. Ritter von Rittinger, k. k. Ministerialrath etc. Mit Holzschnitten. Berlin 1867. Angekauft. — Die Ursachen der Dampfkessel-Explosionen und das Dampfkessel-Thermometer als Sicherheitsapparat. Von Dr. H. Scheffler, Baurath. Berlin 1867. Angekauft. — Regulierung der Donau bei Wien. Mit 1 Zeichnungsblatt. Von Carl Schwarz. — Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistik. 3. Heft. 13. Jahrgang. Im Austausch. — Illustration of Iron Architecture, made by the architectural iron Works of the City of New-York. New-York 1865. 1 Band. Geschenk des Herrn k. k. General-Consuls Charles Looney. — Bericht über den Handel, die Industrie und die Verhältnisse in Nieder-Oesterreich während der Jahre 1861 bis 1866. Von der Handels- und Gewerbekammer in Wien. 1 Band 8. Im Tausch. — Denkschrift über die Gewerbeverhältnisse Hannovers beim Eintritt in den preussischen Staat. Hannover 1867. 1 Band 8. Im Tausch. — Annual Rapport of the American Institute of the City of New-York. For the Years 1864, 1865, 1866. 2 Bände 8. Im Tausch. — Schiffsfahrtskarte der Donau innerhalb den Grenzen des österreichischen Kaiserstaates. 6. Lieferung. Geschenk des h. k. Staats-Ministeriums. — Report of the Committee on Safety-Signals, presented to the Central Railroad Convention, Held at the St. Nicholas Hotel, New-York October 24th, 1866. Philadelphia 1866. 1 Heft 8. — Ueber die Bessemer Einrichtung des Eisenwerkes zu Witkowitz und über Bessemer Metall von C. Ebertzhausen. Wien 1867. 2 Expl. 8. Geschenk des Herrn C. Milde. — Comité-Bericht über das Friedmann'sche Luftreinigungs-Project. 2 Expl. 8. — Die Luftreinigung großer Städte durch Ventilation und Miasmenverbrennung von A. Friedmann, Ingenieur. Entgegnung auf die Rapporte dreier zur Prüfung dieses System's eingesetzter Comité's. 2 Expl. 8. Von Herrn A. Friedmann. — Die kirchlichen Baudenkmale des Mittelalters im Markte Mödling und deren Restauration. Von Julius Koch und Johann Klein. Wien 1867. 2 Expl. 4. Geschenk des Herrn J. Koch. — Pompier-Corps der k. k. priv. St. Mikloster-Zuckerfabrik. Reglement und Dienstordnung. 1 Heft Folio. Geschenk des Herrn F. M. Friese. — Catalog von Clayton, Shuttleworth & Comp. 1865. 1 Band 8. — Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid. Handelingen der Negen en Tachtigste. Algemeene Vergadering en van hat tiende Nijverheids Congres. Gehouden te Harlem, op den 11den, 12den en 13den September 1866. Harlem 1866. 1 Band 8. — Mémoire Descriptive du Project d'une Restauration pour l'Eglise Monumentale de Belem à Lisbonne bâtie en 1500 en souvenir de la découverte de l'Inde par les Navigateurs Portugais. Modèle fait pour l'Exposition de Paris 1867. Lisbonne 1867. 1 Heft 8. — Die Bauwerke der Renaissance in Toskana. Herausgegeben von H. Ritter von Förster, Architekt und Stadtbaumeister. 1. Heft Folio. Angekauft.

Notizen.

— Für Kunstfreunde dürfte die vor Kurzem erschienene Broschüre: „Die mittelalterlichen Baudenkmale des Marktes Mödling in Nieder-Oesterreich von Julius Koch und Johann Klein“ von Interesse sein. Mödling besitzt einen romanischen Rundbau und zwei gothische Kirchen. Diese Reste mittelalterlicher Kunstdenkmale sind nun sowohl in archäologischer als auch in historischer Beziehung eingehend behandelt und mit einer namhaften Anzahl sehr gelungener Abbildungen illustriert. Der historische Theil ist mit gewissenhafter und reichhaltiger Benützung aller vorhandenen Quellen gearbeitet.

— Wie die öst. Z. für Berg- und Hüttenwesen mittheilt, erreichte am 20. Mai Morgens der wichtigste Hauptschacht des Pribramers k. k. und gewerkschaftlichen Silberbergbaues, der sogenannte Adalbert-Schacht, die gewiss seltene Tiefe von 400 Klfr. Dieser Schacht, der 6 Fuß und 16 Fuß im Gevierte hat, ist seit 1778 in fortwährendem Betriebe und hatte seither mit mannigfachen Gefahren zu kämpfen. Der Tagkranz dieses Schachtes liegt 276 1/2 Klfr. über dem Meeresniveau, somit der Sumpf 123 1/2 Klfr. unter demselben. Der Schacht wird mit einer 30pferdekraftigen Fördermaschine ober Tags und mit einer 32pferdekraftigen Wassersäulenmaschine in einer Tiefe von 38 Klfr. unter Tags als Förder- und zugleich auch als Wasserhaltungsschacht benützt. In diesem Schachte

und der mit ihm communicierenden Maria-Grube sind 1288 Arbeiter beschäftigt. Dieser Theil ist der segensreichste des ganzen Silberbergwerkes. Im Jahre 1866 betrug das Förderungsquantum aus diesem Schachte allein 693.000 Ztr.

— In den Monaten August und September d. J. findet in den Localitäten der k. k. Gartenbau-Gesellschaft die zweite Arbeiter-Industrie-Ausstellung statt. Das Comité besteht aus den Herren Dr. Carl Helm, Ludwig Lobmayer und Josef Nicola und ertheilt mit Vergnügen jedwede Auskunft. Das Programm lautet:

Zu dieser Ausstellung werden zugelassen:

- Gegenstände, nützlich für die Haushaltung, für die Gesundheitspflege und für das tägliche Leben.
- Erzeugnisse, Modelle, Zeichnungen von Gegenständen, welche, ohne gerade gemeinnützig zu sein, in wissenschaftlicher oder künstlerischer Beziehung von Bedeutung sind, oder wenigstens von der Erfindungsgabe des Ausstellers Zeugnis geben.
- Leistungen, welche außerhalb der gewöhnlichen Beschäftigung des Ausstellers liegend, durch dessen eigene Anstrengung, ohne specielle Vorbildung für eine derartige Arbeit, hervorgebracht wurden — wenn sie von wahrhaft praktischem Nutzen sind oder eine künstlerische Befähigung erkennen lassen.
- Ausgezeichnete Schüler-Arbeiten von Zöglingen der verschiedenen Lehranstalten, jedoch nur in beschränkter Zahl.

Das Comité hat das Recht, die Annahme von Gegenständen zur Ausstellung, ohne Angabe seiner Gründe, zu verweigern. Bei der Schwierigkeit, sämtliche Ausstellungsgegenstände genauer zu classificieren, werden dieselben in folgende VI Abtheilungen eingereiht und dieser Einreihung entsprechend aufgestellt werden:

- Kunstgegenstände.
- Gewerbliche Erzeugnisse.
- Weibliche Handarbeiten.
- Arbeiten von Dilettanten, welche nach c) zulässig erscheinen.
- Gegenstände, die wegen ihres mechanischen, physikalischen oder chemischen Principes vorwiegend neu in der Erfindung sind.
- Verschiedenes.

Die Personen, welche sich an der Ausstellung betheiligen wollen, müssen:

- in Wien, d. h. im Wiener Polizei-Rayon wohnhaft sein;
- entweder der arbeitenden Classe als Werkführer, Gehilfen, Gesellen, Handarbeiterinnen, Lehrlinge, Lehrlinge u. dgl. angehören, oder Zöglinge einer der hiesigen Lehranstalten, oder
- in Anbetracht des von ihnen auszustellenden Gegenstandes Dilettanten sein, und
- die ausgestellten Arbeiten selbst verfertigt haben.

Der Eröffnungstag, die Dauer der Ausstellung, sowie die für das Ueberbringen und Abholen der Ausstellungsgegenstände bestimmten Termine u. a. m. werden durch besondere Plakate bekannt gemacht werden. Anmeldungen werden nur bis 31. Juli 1867 angenommen.

Die Aussteller haben den auszustellenden Gegenstand auf ihre eigenen Kosten in das Ausstellungslokal zu bringen und nach dem Schlusse der Ausstellung wieder abzuholen. Die rechtzeitig nicht abgeholtten Gegenstände werden zum Besten eines wohlthätigen Zweckes veräußert.

Ausnahmsweise können im Interesse der Ausstellung, zur Belehrung, zur Verschönerung des Ausstellungslokales u. dgl. auch andere Gegenstände zugelassen werden, welche aber selbstverständlich bei der Preisbetheiligung nicht in Berücksichtigung kommen. Hervorragende Leistungen werden nach dem Urtheile einer Jury aus Fachmännern durch Preise ausgezeichnet.

— Die Gesellschaft der Musikfreunde hat in ihrer letzten Generalversammlung den Beschluss gefasst, den Bau des nach dem Entwurfe des Architekten Herrn Theophilus Hansen zur Ausführung bestimmten Gesellschaftsgebäudes, auf dem Platze einerseits gegen den Wienerhof, andererseits gegen die Elisabethgasse mit der Hauptfront gegen das Künstlerhaus, noch in diesem Monat in Angriff nehmen zu lassen.

— Die Commission zur fachmännischen Beurtheilung der für den Bau der Museen in Wien eingelangten vier Concursprojecte ist am 1. Juni im Ministerium des Innern zusammengetreten und hat sich ihren Vorsitzenden, ihre Berichterstatter und Schriftführer gewählt. Das Ergebnis der Beratungen und die gefassten Beschlüsse über die Wahl des Projectes mit jenen weiteren Anträgen, welche sich in Betreff der definitiven Feststellung der Pläne etwa im Laufe der Beratungen als angemessen darstellen sollten, wird durch den Vorsitzenden zur Kenntnis des Herrn Ministers des Innern gebracht werden, um die Sr. Majestät dem Kaiser vorbehaltene a. h. Entscheidung einholen zu können. Das Ergebnis der Schlussberatungen der Commission mit den motivierten Abstimmungen der einzelnen Commissions-Mitglieder wird veröffentlicht werden. In die Commission sind die nachfolgenden Herren als Mitglieder berufen: Präsident der Akademie der bildenden Künste, Ministerialrath Dr. Heider; Professor der Geologie, Ed. Süss; Professor Eduard Engerth; Custos des Münz- und Antiken-Cabinetts, Dr. Baron Sacken; Museums-Director v. Eitelberger, Oberbaurath von der Nüll, Baurath J. Romano, Ober-Baurath und Dombaumeister F. Schmidt, Architekt und Stadtbaumeister J. Hlawka, Baurath und Gemeinderath Neumann, Hofconzipist Architekt Kierschner und Architekt Karl Tietz.

— Der „Verein deutscher Ingenieure“ fasste bekanntlich bei seiner letzten Generalversammlung in Breslau den Beschluss, behufs einer Vertretung der deutschen Industriellen bei den wichtigeren Ausstellungen durch sachkundige Fachmänner von sich aus durch seinen Vorstand eine solche Fachmänner-Commission zu ernennen und diese dann den deutschen Ausstellern zu ihrer Benützung zu empfehlen.

Als Mitglieder dieser Commission wurden ernannt die Herren Chemiker Hausknecht, C. Kessler, und die Civil-Ingenieure Kayser, Schmalzer und Walkhoff. Diese Commission lässt nun vom 1. April d. J. an unter dem Titel: „Deutsche Ausstellerzeitung“ wöchentlich dreimal ein Journal erscheinen, welches durch alle Postanstalten für den vierteljährlichen Abonnementspreis von 2½ Thlr. zu beziehen ist und das nach einer uns vorliegenden Probenummer wir unseren Lesern nur empfehlen können. Interesse werden namentlich die fortlaufenden Industrieberichte von Fachmännern über hervorragende Leistungen auf allen Gebieten der Pariser Weltausstellung und die beigegebenen Illustrationen bieten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Vereinsmitgliedern, Herren: Martin Cassian, Director der k. k. priv. österr. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft, den Orden der eisernen Krone dritter Classe, Victor Offenheim, General-Director der priv. Lemberg-Czernowitzer-Bahn, den Orden der eisernen Krone dritter Classe taxfrei, Amatus Caurairy, k. k. Bezirks-Ingenieur, Heinrich Graber, Inspector und Chef der Bahnerhaltung der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Josef Haass, k. k. Ministerial-Bauinspector, das Ritterkreuz des Franz-Josefs-Ordens, Friedrich Hampel, Bauunternehmer und Civilingenieur, das goldene Verdienstkreuz allergnädigst verliehen.

Ferner die Herren: Ed. Thomas Alker, kais. Rath und Ober-Inspector der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, als Ritter des Ordens der eisernen Krone dritter Classe den Ordensstatuten gemäß in den Ritterstand des österr. Kaiserstaates, Victor Offenheim als Ritter des Ordens der eisernen Krone dritter Classe den Ordensstatuten gemäß in den Ritterstand des österr. Kaiserstaates mit dem Prädicate „von Pontouxin“, Johann Schimke als Ritter des Ordens der eisernen Krone dritter Classe den Ordensstatuten gemäß in den Ritterstand des österr. Kaiserstaates allergnädigst erhoben.

Seine Majestät der Kaiser hat die Vereinsmitglieder: Herrn Gustav v. Gränzenstein, pens. k. ung. Hofkammerrathe, zum Sectionschef im kön. ung. Finanz-Ministerium, und Herrn Johann Mihálik, Inspector der k. ungar. Landes-Baudirection zum Ministerialrath im k. ungar. Ministerium für Communicationen und öffentliche Arbeiten ernannt.

Herr Heinrich Drasche, Güter-, Fabriken- u. Bergwerks-Besitzer, hat das Ritterkreuz des königl. sächsischen Albrecht-Ordens, Herr Wilhelm Eichler Ritter von Eichkron, k. k. Regierungs-Rath und General-Inspector der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, den kais. russischen St.-Annen-Orden dritter Classe, Herr Wilhelm Ritter von Engerth, k. k. Regierungs-Rath und General-Director Stellvertreter der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, das Comthurkreuz 2. Classe des königl. sächsischen Albrecht-Ordens, Herr Theodor Ritter von Goldschmidt, Divisions-Ingenieur der priv. Südbahn-Gesellschaft, das Ritterkreuz des königl. italienischen St. Mauritius- und Lazarus-Ordens, Herr Franz Mráz, General-Inspector der priv. böhmischen Westbahn, das Ritterkreuz des kön. sächsischen Albrecht-Ordens, Herr Friedrich Stache, Architekt, das Ritterkreuz des kais. mexikanischen Guadalupe-Ordens erhalten. Herr Architekt Theophilus Hansen wurde zum Ritter des Dannebrog-Ordens ernannt.

Berichtigung.

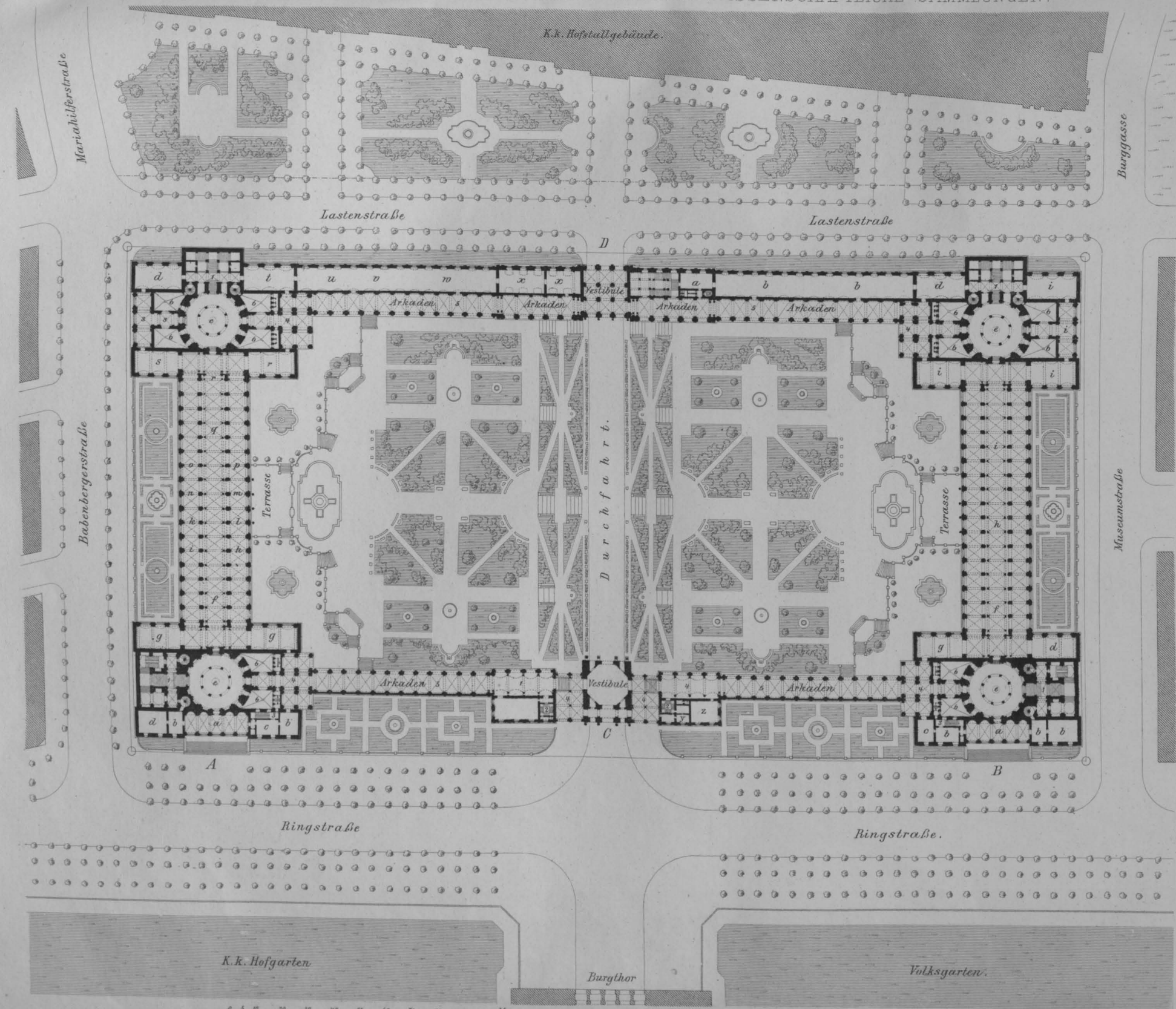
Nach einer uns gemachten brieflichen Mittheilung des Herrn F. S. Petzholdt aus Döhlen bei Dresden soll es in dem Aufsätze: „Anlage-Kosten und Resultate einer Warmwasserheizung in der kön. sächs. Heilanstalt Sonnenstein“, Jahrgang 1866, Heft XII, pag. 285 unter Tabelle II in der Anmerkung anstatt

„Die Heizkosten ergaben auf 1000 Cubikfuß zu heizenden Raum in den 3 kältesten Monaten einen durchschnittlich täglichen Betrag von 2.2 Groschen und in den 4 anderen Monaten durchschnittlich 1.3 bis 1.5 Groschen“ heißen:

„Die Heizkosten ergaben auf 1000 Cubikfuß zu heizenden Raum in den 3 kältesten Monaten einen durchschnittlichen täglichen Betrag von 2.2 Pfennigen und in den 4 anderen Monaten 1.3 bis 1.5 Pfennigen.“

Ferner theilt uns Herr Petzholdt mit, dass er derartige Anlagen nicht nur in Sonnenstein, sondern in allen dem Staate gehörenden Kranken-, Versorge-, Arbeits- und Gefangenhäusern ausgeführt habe und dass alle diese Einrichtungen sich nun schon seit Jahren als durchaus praktisch bewährt haben.

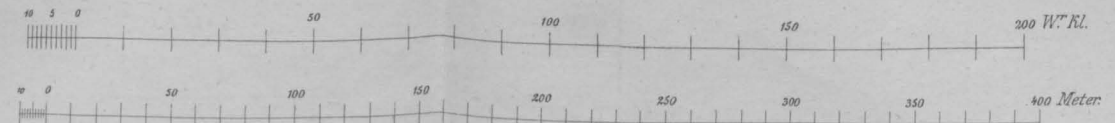
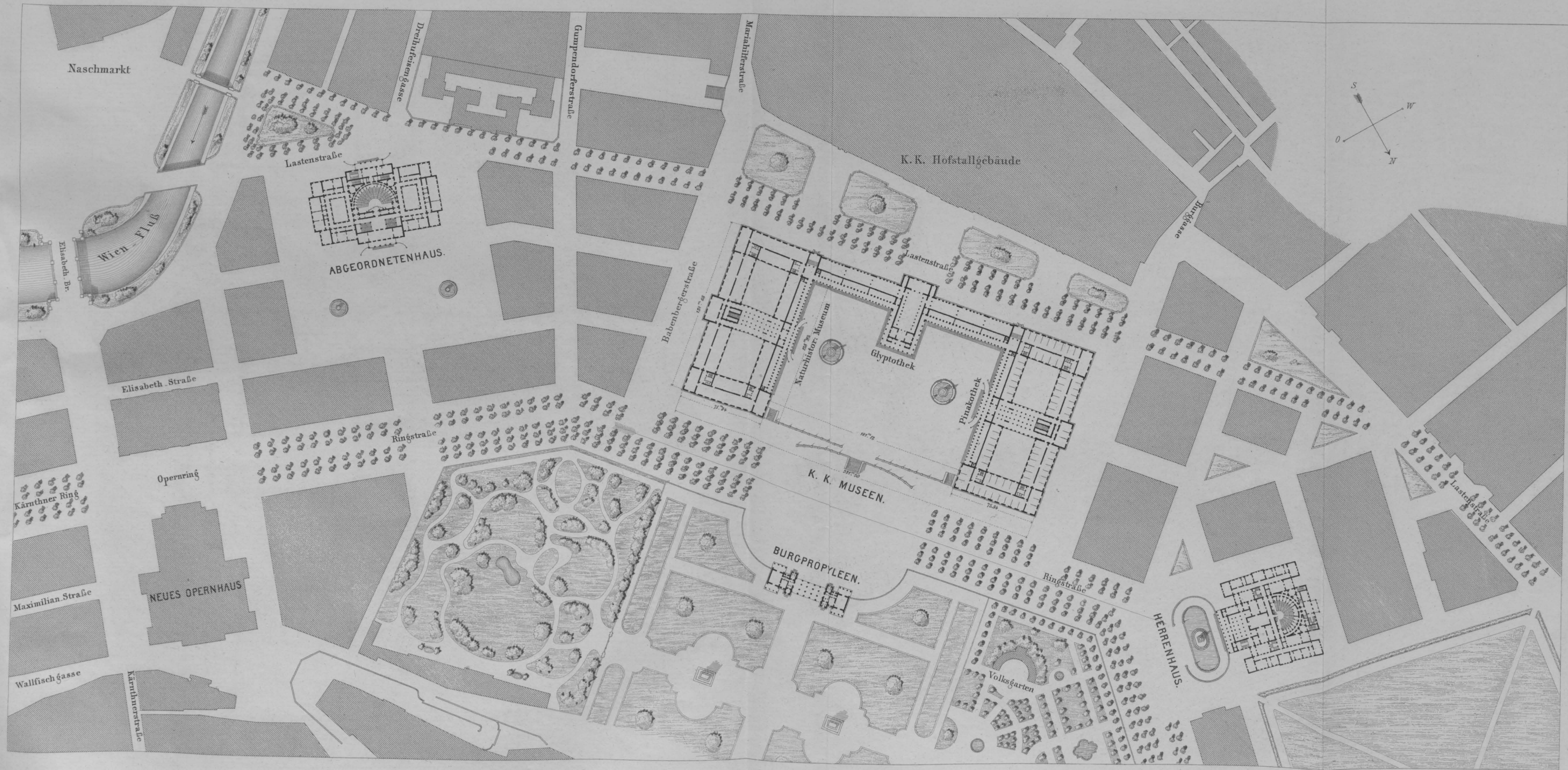
Die Red.



SITUATIONSPLAN FÜR DIE NEU ZU ERBAUENDEN K.K. MUSEEN IN WIEN.

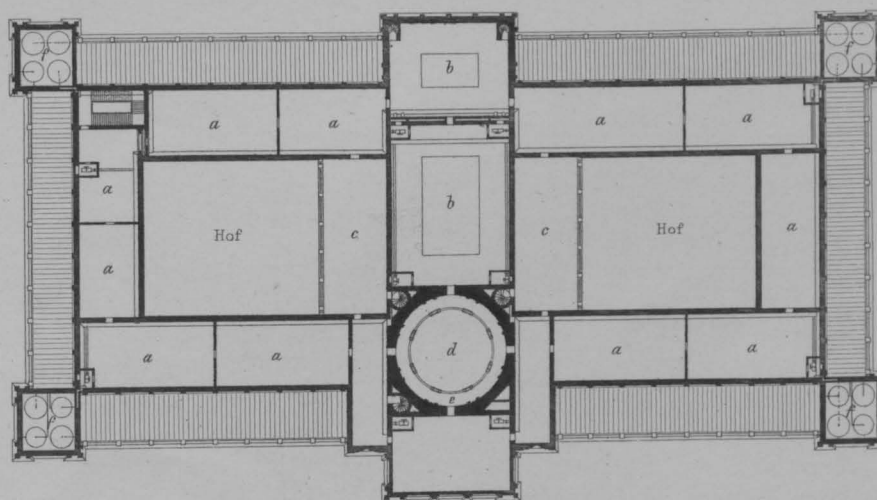
THEOPHIL HANSEN'S ENTWURF.

N^o 9.



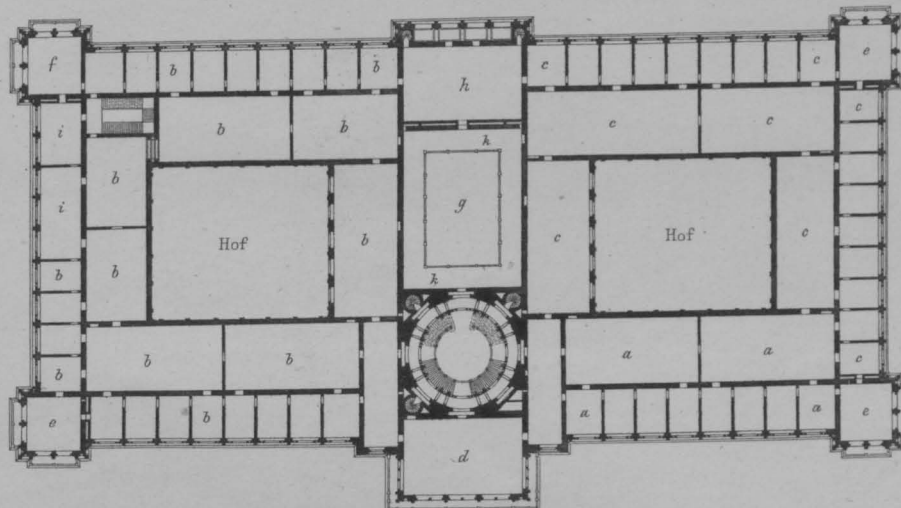
HASENAUER'S ENTWURF FÜR DEN BAU DES K. K. MUSEUM'S FÜR KUNST- u. ARCHÄOLOGISCHE SAMMLUNGEN.

Dachplan.



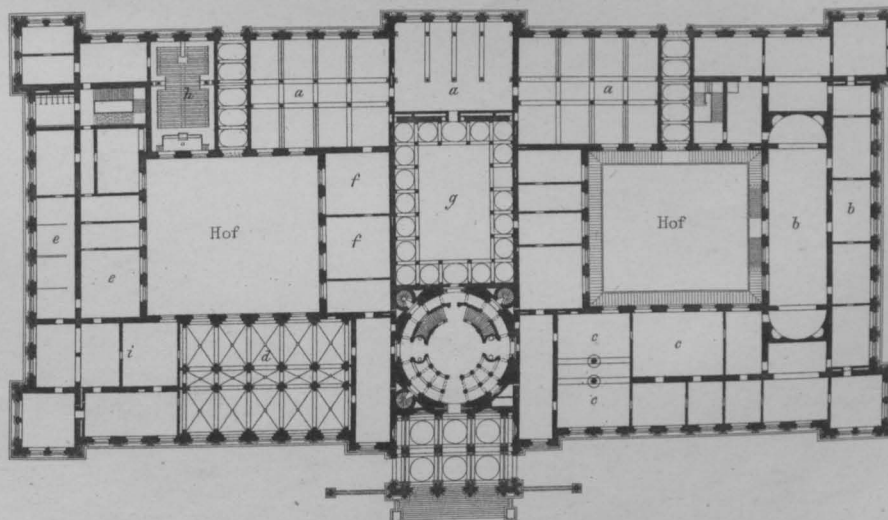
- d. Obertheil der Stiegenhalle.
e. Gallerie.
f. Reservoirs.

Grundriss des zweiten Geschosses.

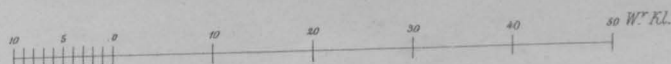


- f. Atelier für Bilder-Restaurierung.
g. Saal für große Cartons.
h. Rubens-Saal.
i. Copier-Säle.
k. Gallerie.

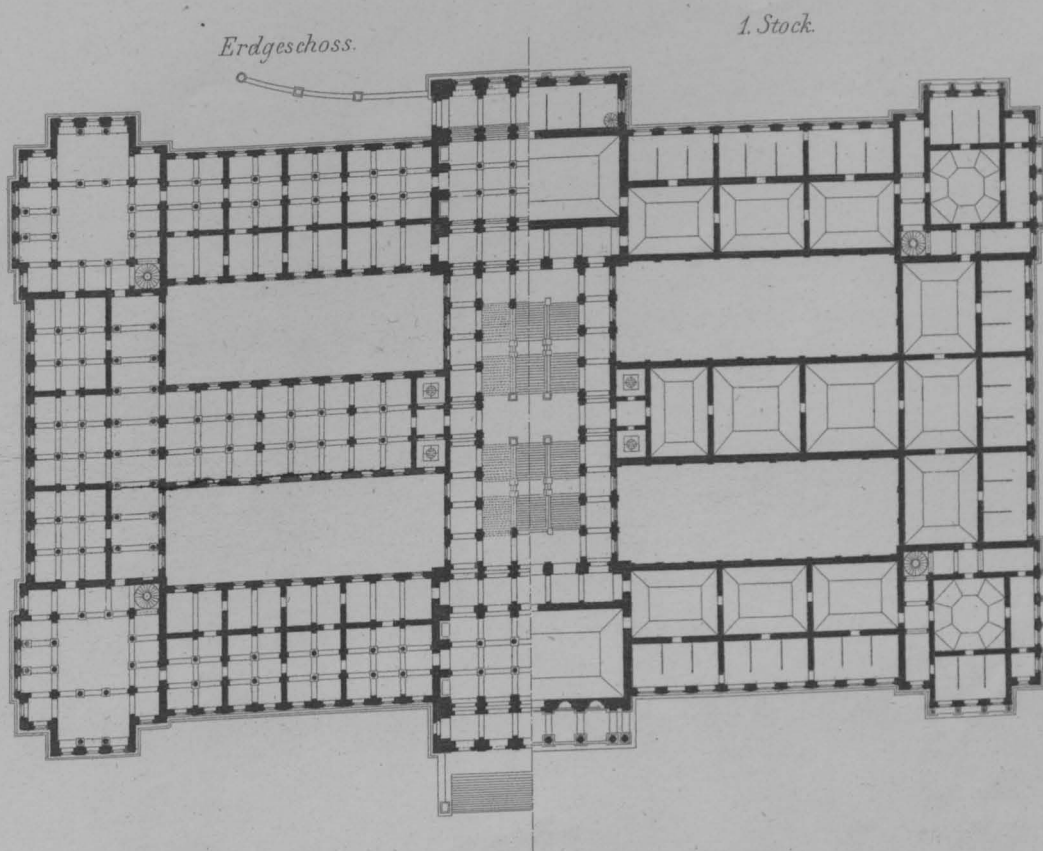
Grundriss des ersten Geschosses.



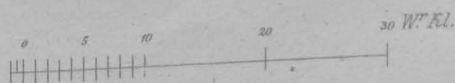
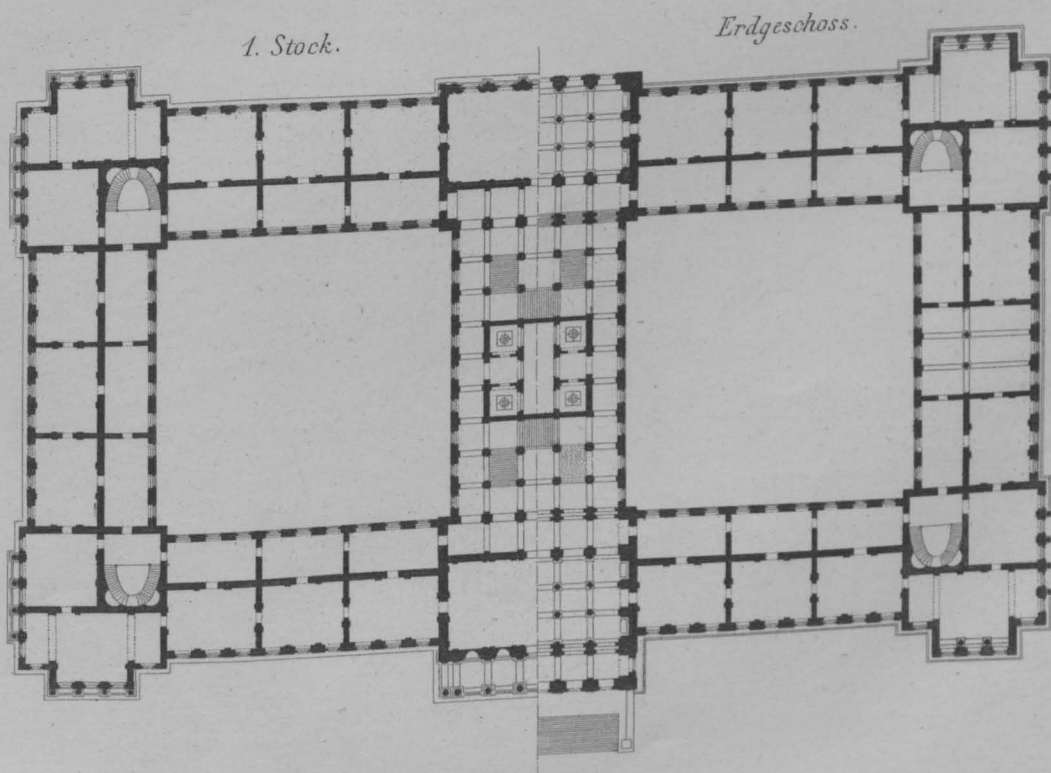
- e. Gemälde.
f. Ethnographisches Cabinet.
g. Moderne Sculpturwerke.
h. Vorlesesaal.
i. Sculpturen.



A. FÜR KUNST- u. ARCHÄOLOGISCHE SAMMLUNGEN.



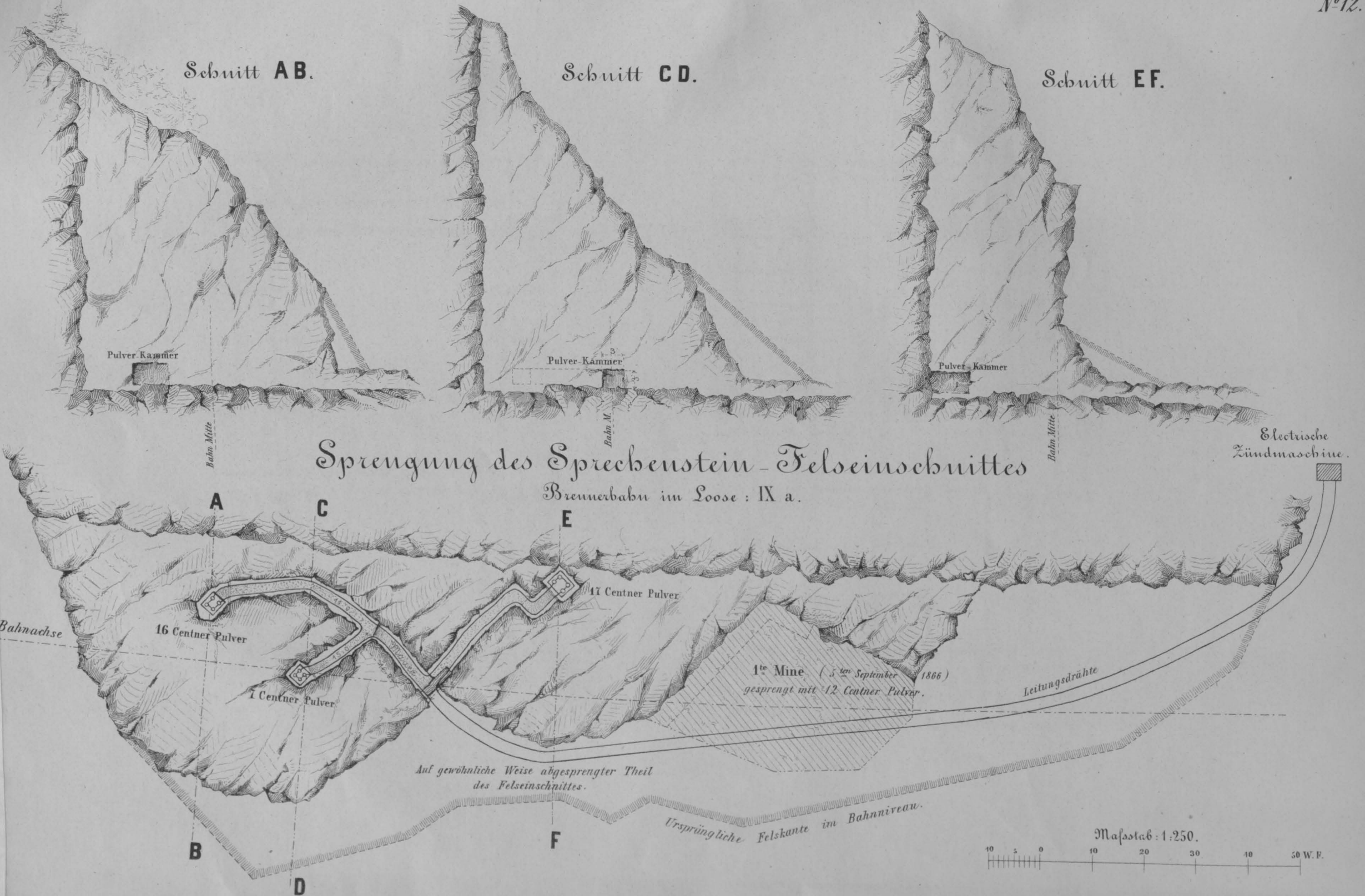
B. FÜR NATURHISTORISCHE SAMMLUNGEN.



Schnitt AB.

Schnitt CD.

Schnitt EF.



LOCOMOTIVE STEIERDORF.

Fig. 1.

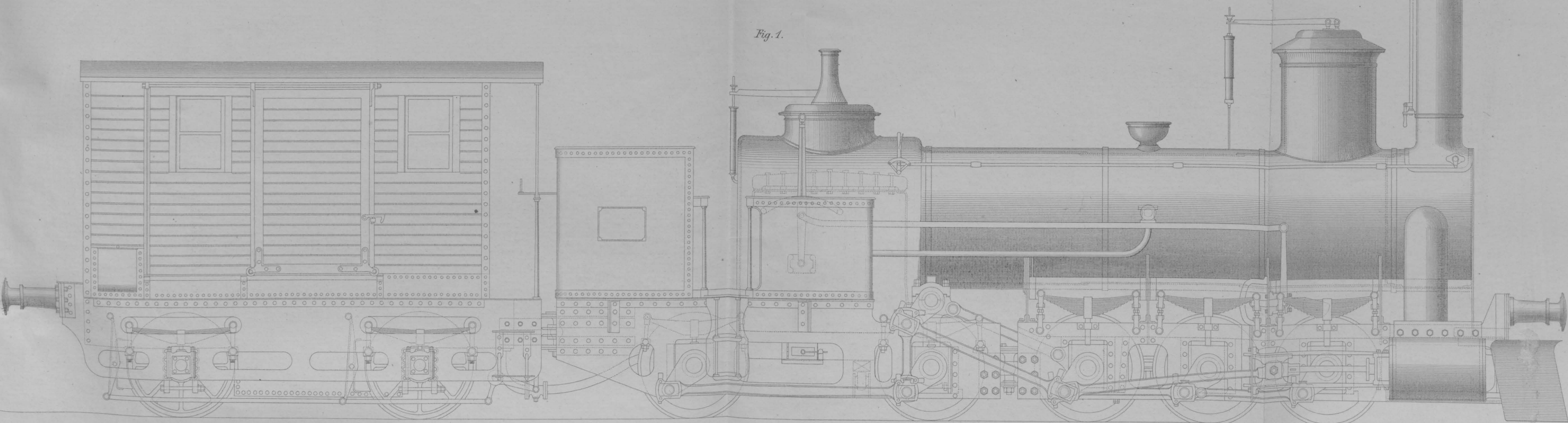
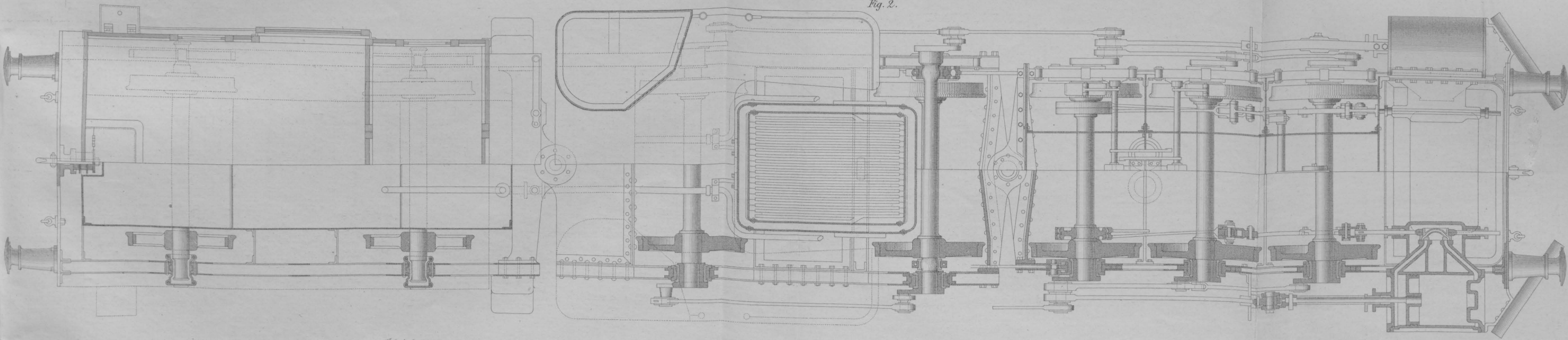


Fig. 2.



Locomotive Steierdorf.

Fig. 1.

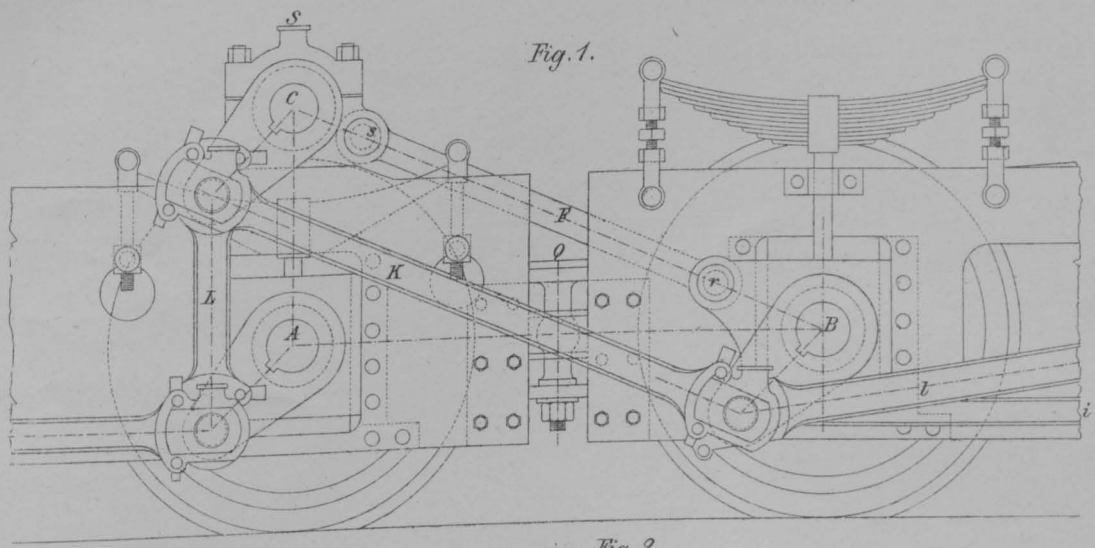


Fig. 2.

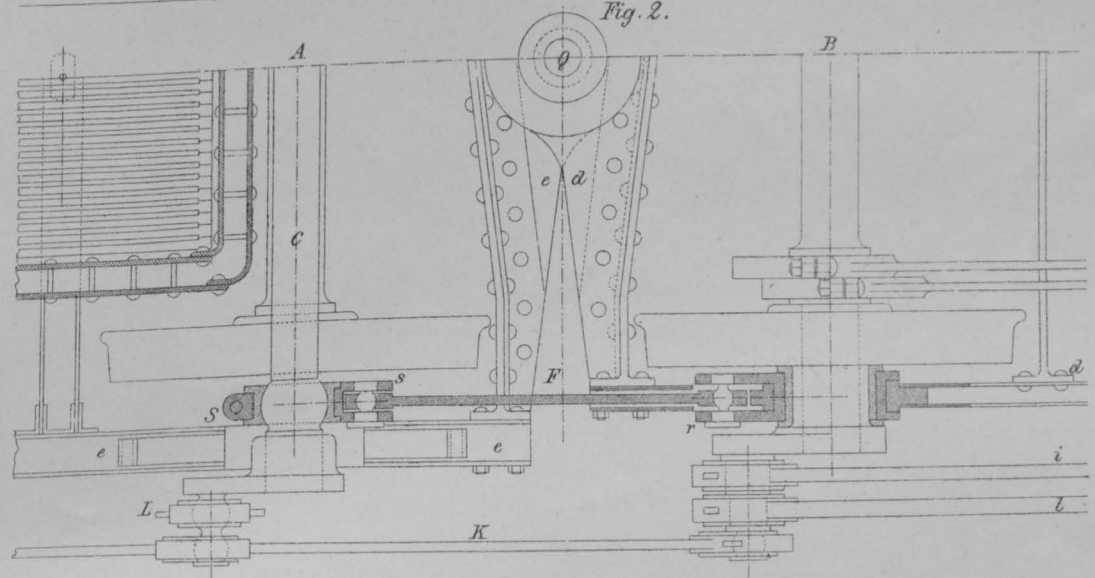
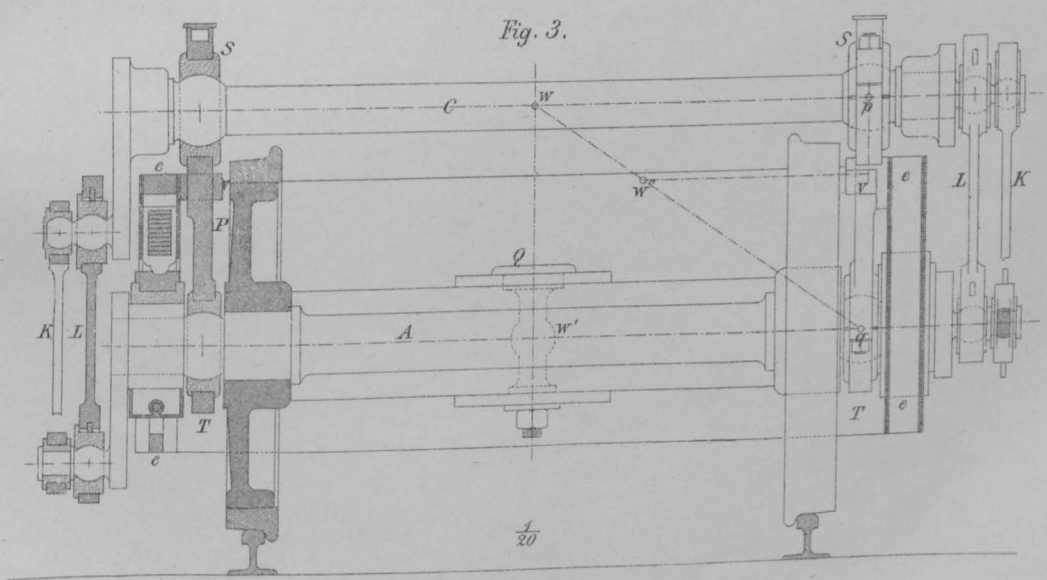


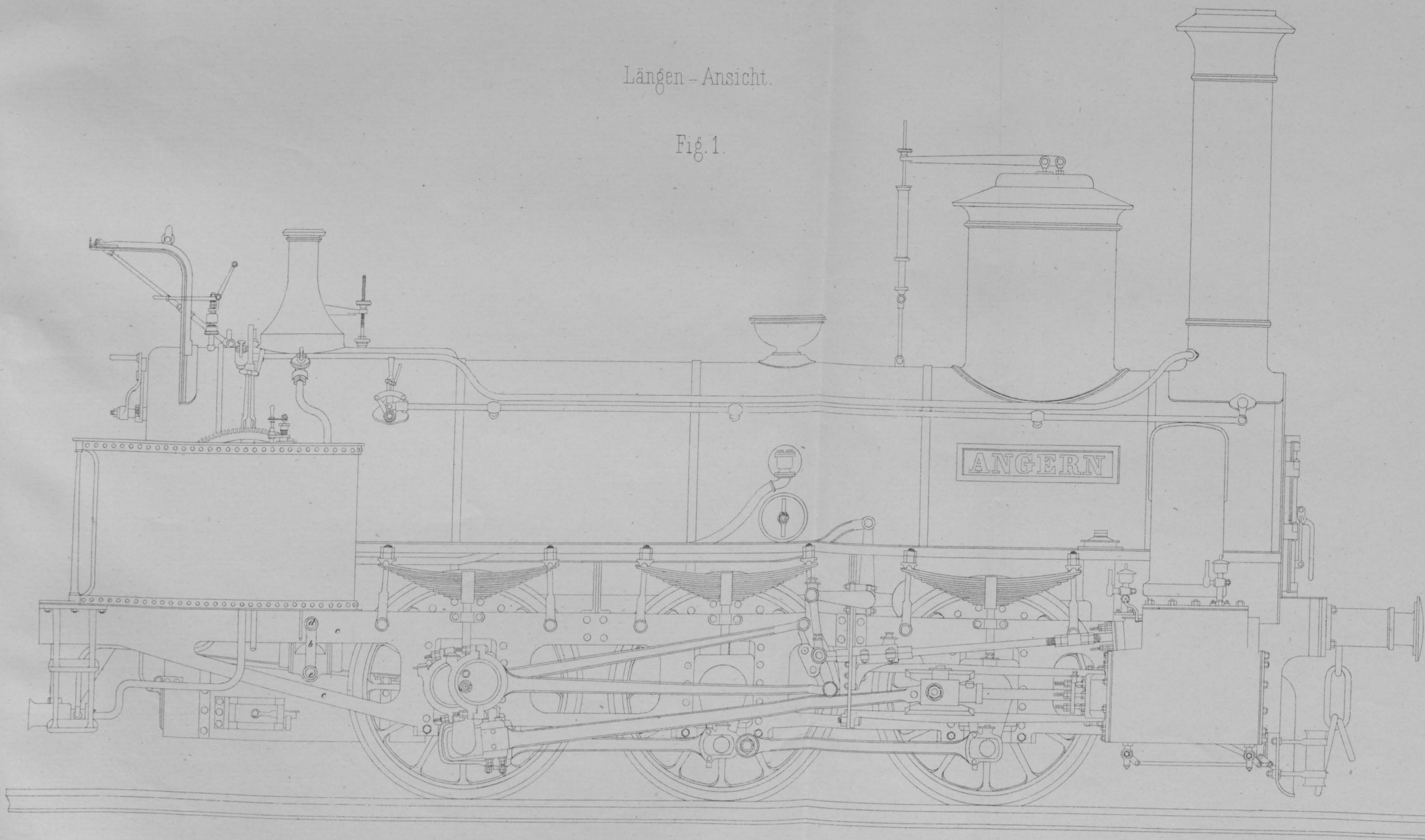
Fig. 3.



$\frac{1}{20}$

Längen-Ansicht.

Fig. 1.



Stirnansicht.

Fig. 2.

Schnitt durch

die

Feuerkiste.

